



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Σχολή Πολιτικών Μηχανικών

Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής

Επιβλέπων Καθηγητής: Κεραπτσόγλου Κωνσταντίνος

Τίτλος Διπλωματικής Εργασίας: Γενικά στοιχεία και πρόθεση χρήσης ηλεκτρικών
πατινιών.

Σπουδαστής: Παναγιώτης Γκόλας

Αθήνα, 2019



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ

Γενικά Στοιχεία και Πρόθεση Χρήσης Ηλεκτρικών Πατινιών.

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Παναγιώτης Γκόλας

Επιβλέπων καθηγητής: Κωνσταντίνος Κεπατσόγλου

Επίκουρος Καθηγητής

Εγκρίθηκε από την τριμελή επιτροπή στις/...../2019

Γεώργιος Γιαννής, Καθηγητής

Ελένη Βλαχογιάννη, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια

Κωνσταντίνος Κεπατσόγλου, Επίκουρος Καθηγητής

Περιεχόμενα

Συγκεντρωτική λίστα εικόνων	9
Συγκεντρωτική λίστα διαγραμμάτων	11
Συγκεντρωτική λίστα πινάκων	14
Περίληψη	15
Abstract	16
1. Μέρος 1 ^ο : Εισαγωγή	17
1.1. Αντικείμενο διπλωματικής εργασίας	17
1.2. Δομή διπλωματικής εργασίας.	17
1.3. Τι είναι το ηλεκτρικό πατίνι (E-scooter);	18
1.4. Ιστορική Αναδρομή	19
1.5. Σύντομο ιστορικό μικροκινητικότητας	21
1.5.1. Η μικροκινητικότητα στην Ελλάδα	23
1.6. Πλεονεκτήματα χρήσης ηλεκτρικών πατινιών.	23
1.6.1. Πλεονεκτήματα για τον χρήστη.	23
1.6.2. Πλεονεκτήματα για τις εταιρείες διαχείρισης.	24
1.7. Μειονεκτήματα χρήσης ηλεκτρικών πατινιών	24
1.7.1. Κίνδυνοι που συνδέονται με την χρήση των ηλεκτρικών πατινιών	26
1.8. Παραγωγή ηλεκτρικών πατινιών	26
1.9. Οικονομικά Μεγέθη της Βιομηχανίας E-scooter	27

1.9.1.	Κάνοντας τις επιχειρήσεις ενοικίασης ηλεκτρικών πατινιών επικερδείς	31
1.9.2.	Ο αγώνας κατάκτησης μεριδίου της αγοράς.....	32
1.9.3.	Κρίσιμες κινήσεις για τους παρόχους.....	33
1.10.	Διαχείριση μικροκινητικότητας από τις πόλεις	34
2.	Μέρος 2: Βιβλιογραφική Ανασκόπηση	38
2.1.	Η συμπεριφορά των οδηγών ηλεκτρικών πατινιών στο οδικό δίκτυο (Todd, 2019)	38
2.1.1.	Μεθοδολογία	39
2.1.2.	Αποτελέσματα	40
2.2.	Ατυχήματα που συνδέονται με τη χρήση ηλεκτρικών πατινιών (Trivedi, 2019)	41
2.2.1.	Γενικά Στοιχεία.....	41
2.2.2.	Σημαντικότητα της έρευνας	41
2.2.3.	Στόχος της έρευνας	41
2.2.4.	Μεθοδολογία	42
2.2.5.	Συμπεράσματα της εργασίας.....	48
2.3.	Πρόθεση χρήσης συσκευών ατομικής μετακίνησης (PMDs= personal mobility devices) στη Νότια Κορέα όπως μετρήθηκε το Μάρτιο 2019 (OpenSurvey, 2019)	49
2.4.	Διαχωρισμός των χρηστών ενοικιαζόμενων ηλεκτρικών πατινιών με τη μέθοδο της ομαδοποίησης (Degele, 2018)	50
2.4.1.	Σχετική προηγούμενη βιβλιογραφία.....	52

2.4.2.	Μέθοδοι Ομαδοποίησης	53
2.4.3.	Ανάλυση Δεδομένων	55
2.4.4.	Οπτική Επισκόπηση	57
2.4.5.	Ομαδοποίηση Δεδομένων	60
2.4.6.	Επίδραση στο επιχειρηματικό μοντέλο.....	68
2.4.7.	Συμπεράσματα της εργασίας.....	73
3.	Μέρος 3 ^ο Συλλογή Δεδομένων	75
3.1.	Δομή ερωτηματολογίου.....	75
3.2.	Διεξαγωγή έρευνας.....	76
3.3.	Μορφή ερωτηματολόγιου.....	76
3.4.	Έλεγχος Απαντήσεων	86
3.5.	Επεξεργασία Δεδομένων	87
3.6.	Ανάλυση Απαντήσεων.....	89
3.6.1.	Συγκεντρωτικά διαγράμματα από όλα τα ερωτηματολόγια	89
3.6.2.	Ανάλυση απαντήσεων που δηλώνουν πρόθεση χρήσης ηλεκτρικού πατινιού για εκπαίδευση με βαθμό 4 ή 5	107
3.6.3.	Ανάλυση απαντήσεων που δηλώνουν πρόθεση χρήσης ηλεκτρικού πατινιού για εργασία με βαθμό 4 ή 5.....	109
3.7.	Πείραμα Δηλωμένης Προτίμησης.....	111
3.7.1.	Μεθοδολογία	111

3.7.2. Αποτελέσματα.....	114
4. Μέρος 4 ^ο : Συμπεράσματα & Προτάσεις.....	117
4.1. Προτάσεις	119
Βιβλιογραφία.....	120

Συγκεντρωτική λίστα εικόνων

Εικόνα 1: Τυπικές μορφές ηλεκτρικών πατινιών.....	19
Εικόνα 2: Δεδομένα για την χρηματοδότηση εταιρειών ενοικίασης e-scooter, εκτιμώμενη παγκόσμια αγορά για το 2025.....	28
Εικόνα 3: Διάγραμμα μέσων αποστάσεων που καλύπτονται ανά μέσο.....	29
Εικόνα 4: Οικονομικά μεγέθη μονάδας, για ένα ενοικιαζόμενο ηλεκτρικό πατίνι.....	31
Εικόνα 5: Ιεραρχική Ομαδοποίηση. Αριστερό τμήμα Συσσωρευτική Ομαδοποίηση. Δεξί τμήμα Διαιρετική ομαδοποίηση	54
Εικόνα 6: Δομή ροής Δεδομένων κατά Mooi.	56
Εικόνα 7: Πιθανές Μεταβλητές Ομαδοποίησης	58
Εικόνα 8: Κατανομή χρηστών ανά φύλο.....	59
Εικόνα 9: Κατανομή διανυόμενης απόστασης σε μέτρα, ανά φύλο.	59
Εικόνα 10: Ηλικιακή Κατανομή Χρηστών.....	60
Εικόνα 11: Δενδρόγραμμα Ιεραρχικής Ομαδοποίησης.....	64
Εικόνα 12: Τρισδιάστατο Μοντέλο για τις 4 Ομάδες ανάλογα με τις Μεταβλητές Ομαδοποίησης.	66
Εικόνα 13: BCG-matrix.....	69
Εικόνα 14: Πιο συχνός σκοπός μετακίνησης.	107
Εικόνα 15: Πιο συχνός σκοπός μετακίνησης.	107
Εικόνα 16: Βασικό μέσο μετακίνησης ανά σκοπό μετακίνησης.	107
Εικόνα 17: Βασικό μέσο μετακίνησης ανά σκοπό μετακίνησης.	107
Εικόνα 18: Αξιολόγηση χαρακτηριστικών μετακίνησης με ηλεκτρικό πατίνι.	108
Εικόνα 19: Αξιολόγηση χαρακτηριστικών μετακίνησης με ηλεκτρικό πατίνι.ξ	108

Εικόνα 20:Πρόθεση χρήσης ηλεκτρικού πατινιού σε συνδυασμό με άλλα μέσα ανά σκοπό μετακίνησης.	108
Εικόνα 21: Πρόθεση χρήσης ηλεκτρικού πατινιού σε συνδυασμό με άλλα μέσα ανά σκοπό μετακίνησης.	108
Εικόνα 22: Πρόθεση χρήσης μόνο ηλεκτρικού πατινιού ανά σκοπό.....	108
Εικόνα 23: Πρόθεση χρήσης μόνο ηλεκτρικού πατινιού ανά σκοπό μετακίνησης.	108

Συγκεντρωτική λίστα διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1: Επιλογή κύριου μέσου μετακίνησης ανά σκοπό μετακίνησης.....	90
Διάγραμμα 2: Πιο συχνός σκοπός μετακίνησης.....	91
Διάγραμμα 3: Σημαντικότητα Χαρακτηριστικών Μετακίνησης.....	92
Διάγραμμα 4: Αριθμός διαδρομών που έχουν πραγματοποιηθεί με e-scooter.....	93
Διάγραμμα 5: Ποσοστό ερωτηθέντων που γνωρίζει τις εφαρμογές ενοικίασης e-scooter.....	93
Διάγραμμα 6: Αξιολόγηση μετακίνησης με e-scooter.....	94
Διάγραμμα 7: Σύγκριση Συνολικής Εικόνας με Μέσο Όρο Βαθμολογίας.....	95
Διάγραμμα 8: Συνδυασμός E-scooter με άλλο μέσο, κατά την τελευταία διαδρομή με E-scooter.	96
Διάγραμμα 9: Σκοπός τελευταίας διαδρομής με E-scooter.....	96
Διάγραμμα 10: Διάδρομος οδήγησης κατά τη διάρκεια της τελευταίας διαδρομής με e-scooter.....	97
Διάγραμμα 11: Αιτία οδήγησης στο Πεζοδρόμιο.....	97
Διάγραμμα 12: Μέσο μετακίνησης αντί του e-scooter για την τελευταία διαδρομή με e-scooter.	98
Διάγραμμα 13: Πρόθεση χρήσης μόνο e-scooter, ανά σκοπό μετακίνησης.....	99
Διάγραμμα 14: Πρόθεση χρήσης e-scooter σε συνδυασμό με άλλα μέσα μετακίνησης ανά σκοπό μετακίνησης.....	100
Διάγραμμα 15: Αξιολόγηση μετακινήσεων ερωτηθέντων σύμφωνα με την καθημερινή τους εμπειρία.....	101
Διάγραμμα 16: Σενάριο δηλωμένης προτίμησης 4.....	102
Διάγραμμα 17: Σενάριο δηλωμένης προτίμησης 3.....	102
Διάγραμμα 18: Σενάριο δηλωμένης προτίμησης 2.....	102

Διάγραμμα 19: Σενάριο δηλωμένης προτίμησης 1.....	102
Διάγραμμα 20: Σενάριο δηλωμένης προτίμησης 5.....	103
Διάγραμμα 21: Σενάριο δηλωμένης προτίμησης 7.....	103
Διάγραμμα 22: Σενάριο δηλωμένης προτίμησης 6.....	103
Διάγραμμα 23: Σενάριο δηλωμένης προτίμησης 8.....	104
Διάγραμμα 24: Σενάριο δηλωμένης προτίμησης 9.....	104
Διάγραμμα 25: Σενάριο δηλωμένης προτίμησης 10.....	104
Διάγραμμα 26: Ποσοστό αντρών-γυναικών ερωτηθέντων.	105
Διάγραμμα 27: Ηλικιακή ομάδα ερωτηθέντων.	105
Διάγραμμα 28: Ποσοστό χρήσης ιδιωτικού οχήματος ερωτηθέντων.	105
Διάγραμμα 29: Τόπος κατοικίας ερωτηθέντων.....	106
Διάγραμμα 30:Καθαρό μηνιαίο εισόδημα ερωτηθέντων.	106
Διάγραμμα 31: Βασική απασχόληση ερωτηθέντων.....	106
Διάγραμμα 32: Πιο συχνός σκοπός μετακίνησης.	109
Διάγραμμα 33: Πιο συχνός σκοπός μετακίνησης.	109
Διάγραμμα 34: Βασικό μέσο μετακίνησης ανά σκοπό μετακίνησης.	109
Διάγραμμα 35: Βασικό μέσο μετακίνησης ανά σκοπό μετακίνησης.	109
Διάγραμμα 36: Αξιολόγηση χαρακτηριστικών E-scooter.	110
Διάγραμμα 37: Πρόθεση χρήσης E-scooter σε συνδυασμό με άλλα μέσα ανά σκοπό μετακίνησης.	110
Διάγραμμα 38: Πρόθεση χρήσης E-scooter σε συνδυασμό με άλλα μέσα ανά σκοπό μετακίνησης.	110
Διάγραμμα 39: Πρόθεση χρήσης μόνο E-scooter ανά σκοπό μετακίνησης.....	110

Διάγραμμα 40:: Πρόθεση χρήσης μόνο E-scooter ανά σκοπό μετακίνησης.....	110
Διάγραμμα 41: Αξιολόγηση χαρακτηριστικών E-scooter.	110

Συγκεντρωτική λίστα πινάκων

Πίνακας 1: Ανάλυση ποσοστών οδηγών ανά οδική συμπεριφορά και χρήση κράνους.....	40
Πίνακας 2: Δημογραφικά Χαρακτηριστικά και Συνθήκες Ατυχήματος	43
Πίνακας 3: Ιατρική Διάγνωση Τραυματιών	44
Πίνακας 4: Προθυμία χρήσης συσκευών ατομικής μετακίνησης (PMDs)	49
Πίνακας 5: Συντελεστές Συσχέτισης Μεταβλητών	62
Πίνακας 6: Χαρακτηριστικά Ομάδων.....	67
Πίνακας 7: Ποσοστιαία αύξηση ανάμεσα σε ποσοστό χρήσης ηλεκτρικού πατινιού σε συνδυασμό με άλλα μέσα και ποσοστό χρήσης μόνο ηλεκτρικού πατινιού.	100
Πίνακας 8: MNL αποτελέσματα για όλα τα ερωτηματολόγια.	114
Πίνακας 9: MNL αποτελέσματα μόνο για απαντήσεις αντρών.....	114
Πίνακας 10: MNL για απαντήσεις μόνο γυναικών.....	114
Πίνακας 11: MNL για απαντήσεις μόνο όσων χρησιμοποιούν ιδιωτικό όχημα για τις μετακινήσεις.	115
Πίνακας 12: MNL για απαντήσεις μόνο όσων δεν χρησιμοποιούν ιδιωτικό όχημα για τις μετακινήσεις.	115

Περίληψη

Το θέμα αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι τα ηλεκτρικά πατίνια, τα οποία αποτελούν μία νέα μόδα η οποία όμως έχει τη δυναμικότητα να αλλάξει το συγκοινωνιακό χάρτη. Στην εισαγωγή της εργασίας περιγράφεται η λειτουργία των ηλεκτρικών πατινιών καθώς και ο τρόπος λειτουργίας των εταιρειών ενοικίασης ηλεκτρικών πατινιών. Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των ηλεκτρικών πατινιών καθώς επίσης και οι κίνδυνοι που συνδέονται με τη χρήση τους. Επίσης, αναλύονται τα οικονομικά μεγέθη των εταιρειών ενοικίασης πατινιών και τρόποι με τους οποίους μία πόλη μπορεί να διαχειριστεί την κυκλοφορία τους στους δρόμους. Στο δεύτερο μέρος γίνεται βιβλιογραφική ανασκόπηση για την πρόθεση χρήσης, τα ατυχήματα και τους τραυματισμούς, τη συμπεριφορά των οδηγών, και τον διαχωρισμό των καταναλωτών σε ομάδες. Στο τρίτο μέρος παρουσιάζεται η έρευνα που εκπονήθηκε για αυτή την διπλωματική εργασία με στόχο την πρόθεση χρήσης των ηλεκτρικών πατινιών. Για την συγκεκριμένη έρευνα συντάχθηκε ερωτηματολόγιο στην πλατφόρμα Google Form το οποίο απαντήθηκε από 220 άτομα και η ανάλυση έγινε με χρήση του προγράμματος Excel και του R studio. Το βασικό συμπέρασμα δείχνει μειωμένη πρόθεση χρήσης ηλεκτρικού πατινιού, η οποία όμως αυξάνεται ανά ομάδες με κοινά χαρακτηριστικά.

Abstract

The subject of this thesis is the new trend of e-scooter sharing services, a new trend with the potential to alter the transportation map of a city. At the introduction of the thesis the operation of e-scooters and e-scooter sharing services are described, including the advantages and disadvantages of the service as well as the dangers linked to e-scooters. Then, the economic numbers of the companies operating e-scooters are analyzed and ways of regulating e-scooter usage are proposed. The second part of the thesis includes literature review about willingness to ride an e-scooter, crash and injuries related with e-scooter, driver's behavior, and customers clustering. The third part consists of the survey conducted for the thesis related to willingness to ride an e-scooter. The platform Google Forms was used to create the survey and collect replies. For the analysis the programs Excel and R studio were used. The main output of the survey shows low willingness to ride, which is partially higher for people with common behaviors.

1. Μέρος 1^ο: Εισαγωγή

1.1. Αντικείμενο διπλωματικής εργασίας.

Το αντικείμενο αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι να αποδώσει στον αναγνώστη τη γενική εικόνα γύρω από τα ηλεκτρικά πατίνια και τις υπηρεσίες ενοικίασης ηλεκτρικών πατινιών καθώς και να ερευνήσει την πρόθεση χρήσης διαμοιραζόμενου ηλεκτρικού πατινιού μέσω έρευνας. Για την ανάλυση της πρόθεσης χρήσης ηλεκτρικού πατινιού χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο δηλωμένης προτίμησης και το πολυωνυμικό μοντέλο Logit.

1.2. Δομή διπλωματικής εργασίας.

Μέρος 1^ο: Εισαγωγή. Στο πρώτο μέρος παρουσιάζονται τα γενικά χαρακτηριστικά των ηλεκτρικών πατινιών. Στην αρχή γίνεται περιγραφή του ηλεκτρικού πατινιού και σύντομη ιστορική αναδρομή. Στη συνέχεια αναλύεται η μικροκινητικότητα και η μικροκινητικότητα στην Ελλάδα. Έπειτα παρουσιάζονται τα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματα, και οι κίνδυνοι που σχετίζονται με την χρήση ηλεκτρικού πατινιού. Γίνεται επίσης αναφορά στην παραγωγή των ηλεκτρικών πατινιών και στα οικονομικά στοιχεία των εταιρειών διαχείρισης ενοικιαζόμενων ηλεκτρικών πατινιών. Τέλος παρουσιάζονται τρόποι ένταξης των ηλεκτρικών πατινιών στις πόλεις.

Μέρος 2^ο: Βιβλιογραφική Ανασκόπηση. Στη βιβλιογραφική ανασκόπηση παρουσιάζονται τέσσερις προηγούμενες έρευνες που έχουν γίνει με θέμα τα ηλεκτρικά πατίνια. Η πρώτη αναλύει τη συμπεριφορά οδηγών ηλεκτρικών πατινιών. Η δεύτερη καταγράφει και αναλύει ατυχήματα που σχετίζονται με τη χρήση ηλεκτρικού πατινιού. Η τρίτη αναφέρεται στην πρόθεση χρήσης ηλεκτρικών πατινιών. Τέλος, η τέταρτη αφορά στην ομαδοποίηση καταναλωτικών ομάδων της υπηρεσίας ενοικίασης ηλεκτρικών πατινιών.

Μέρος 3^ο: Συλλογή Δεδομένων. Στο τρίτο μέρος παρουσιάζεται το ερωτηματολόγιο που συντάχθηκε για το σκοπό της συγκεκριμένης έρευνας. Στη συνέχεια περιγράφεται ο τρόπος διεξαγωγής της έρευνας, ο έλεγχος απαντήσεων και η επεξεργασία των δεδομένων. Έπειτα γίνεται η ανάλυση των απαντήσεων και διεξάγεται το πείραμα δηλωμένης προτίμησης.

Μέρος 4^ο: Συμπεράσματα & Προτάσεις. Στο τέταρτο μέρος γίνεται παρουσίαση των συμπερασμάτων που έχουν προκύψει από την διπλωματική εργασία και παρουσιάζονται προτάσεις για μελλοντική έρευνα.

1.3. Τι είναι το ηλεκτρικό πατίνι (E-scooter);

Εδώ και κάποιο καιρό πόλεις ανά τον κόσμο προωθούν τις υπηρεσίες ενοικίασης ποδηλάτων και κατασκευής ποδηλατοδρόμων με στόχο τη μείωση της εκπομπής αερίων άνθρακα και την προσφορά ενός γρήγορου και πιο άνετου τρόπου μετακίνησης για μικρές αποστάσεις. Αυτή η ανάγκη ανέδειξε πρόσφατα μία νέα μορφή μετακίνησης, τα ηλεκτρικά πατίνια, που φαίνεται να αποτελούν μία λύση για το πρόβλημα της μετακίνησης του τελευταίου μιλίου, η οποία αφορά στο τελευταίο τμήμα μετακίνησης με τα μέσα μαζικής μεταφοράς ή με αλλά μέσα. (Statista, 2019)

Υπάρχουν δύο τύπου ηλεκτρικών πατινιών (e-scooters) στην αγορά: τα “dock less” και τα “Vespa-like” με τα πρώτα να είναι πιο δημοφιλή στις ΗΠΑ και σε άλλες δυτικές χώρες ενώ τα δεύτερα στην Κίνα. Ο όρος “dock less” αποδίδεται στα ηλεκτρικά πατίνια που θυμίζουν ένα κλασικό πατίνι με τη διαφορά ότι κινούνται με τη βοήθεια ηλεκτρικού κινητήρα και δεν χρειάζεται να τοποθετηθούν σε σταθμό στάθμευσης. Ο όρος “Vespa-like” αποδίδεται σε ηλεκτρικά πατίνια που έχουν τη μορφή βενζινοκίνητου μοτοποδηλάτου τύπου βέσπας. Τα δύο είδη φαίνονται στην Εικόνα 1: Τυπικές μορφές ηλεκτρικών πατινιών.. Τα “dock less” πατίνια έχουν μέση μέγιστη ταχύτητα ίση με 15 μίλια την ώρα, είναι εξοπλισμένα με GPS πομπούς και έχουν συνδεσιμότητα

στο διαδίκτυο ώστε να υπάρχει πρόσβαση και να μπορούν να χρησιμοποιηθούν με τη χρήση εφαρμογής για κινητό. Το κόστος χρήσης συνήθως διαμορφώνεται στο 1 Ευρώ για να ξεκλειδώσει το πατίνι και 15 με 20 λεπτά του Ευρώ για κάθε λεπτό της ώρας χρήσης. Συνήθως χρησιμοποιούνται για την κάλυψη μικρών αποστάσεων. Τα “Vespa-like” πατίνια εξυπηρετούν μεγαλύτερες αποστάσεις, έχουν μεγαλύτερη τελική ταχύτητα και είναι πιο ακριβά. (Statista, 2019)

Καθώς στην Ελλάδα κυκλοφορούν μόνο “dock less” πατίνια ή παρούσα εργασία αναφέρεται μόνο σε αυτά. Από αυτό το σημείο και πέρα τα “dock less” πατίνια θα αναφέρονται ως ηλεκτρικά πατίνια ή e-scooter.



Εικόνα 1: Τυπικές μορφές ηλεκτρικών πατινιών.

1.4. Ιστορική Αναδρομή

Το πρώτο σχέδιο ηλεκτρικού πατινιού με κατοχυρωμένο δικαίωμα πατέντας είναι το σχέδιο του Ogden Bolton το οποίο χρονολογείται στο 1895. Ο Ogden πρότεινε ένα ηλεκτρικό πατίνι στο οποίο το ηλεκτρικό μοτέρ θα είναι τοποθετημένο στο καπάκι της πίσω ρόδας. Το ηλεκτρικό πατίνι θα λειτουργούσε με μία μπαταρία 10 volt. Δεν υπάρχει κάποια απόδειξη πως το συγκεκριμένο μοντέλο λειτουργούσε ούτε ότι κατασκευάστηκε. (Madcharge, 2018)

Στις αρχές του 1900 η εταιρεία Ajax Motor στη Νέα Υόρκη παρήγαγε τα πρώτα ηλεκτρικά πατίνια, χωρίς όμως να σημειώσουν σημαντικές πωλήσεις. Το 1919 οι Ramsons, Sims και Jeffreys, που παρήγαγαν ηλεκτρικά μηχανήματα, αποκάλυψαν ένα πρωτότυπο ηλεκτρικό πατίνι. Σε συνεργασία με μία Γαλλική εταιρεία το 1920 κατασκεύασαν αρχικά ένα ηλεκτρικό ποδήλατο. Το 1927 κατασκεύασαν το ηλεκτρικό μοντέλο "Electrocyclette". Το μοντέλο ήταν ουσιαστικά ένα τρίκυκλο ποδήλατο και είχε την μπαταρία στο κάτω μέρος της σέλας. Δυστυχώς λόγω διαφόρων κατασκευαστικών προβλημάτων δεν είχε ιδιαίτερη επιτυχία. (Madcharge, 2018)

Κατά τη διάρκεια του Δεύτερου Παγκοσμίου Πολέμου ο κόσμος ήρθε αντιμέτωπος με σημαντική έλλειψη ορυκτών καυσίμων. Καθώς πρόκειται για μία εποχή που η ζήτηση πετρελαίου συνεχώς αυξάνονταν και τα περισσότερα αποθέματα διοχετεύονταν στις ανάγκες του πολέμου πολλοί προσπάθησαν να αναπτύξουν εναλλακτικές μορφές ενέργειας για να μειώσουν τα μεταφορικά κόστη. Την ίδια εποχή ο εφευρέτης Earl Williams προσπάθησε να μετατρέψει ένα βενζινοκίνητο ποδήλατο σε ηλεκτροκίνητο. Στο συγκεκριμένο μοντέλο δόθηκε το όνομα Par-Car, το οποίο κατασκευάστηκε από την Marketer. Παράλληλα στην Ευρώπη η Βελγική εταιρεία Sokovel κατασκεύασε 400 ηλεκτρικά οχήματα τα οποία και πούλησε. (Madcharge, 2018)

Κατά τις δεκαετίες του 60 και του 70 σημειώθηκαν σημαντικές εξελίξεις για τα ηλεκτρικά πατίνια. Αναπτύχθηκε η τεχνολογία των αλκαλικών κυψελών καυσίμου, η οποία θα χρησιμοποιηθεί στον ηλεκτρικό κινητήρα. Επίσης ήταν η πρώτη εποχή όπου κυκλοφόρησε ένας αρκετά μεγάλος αριθμός ηλεκτρικών αυτοκινήτων νόμιμα στους δρόμους. Το 1967 ο Karl Kordesch, ένας ενθουσιώδης εφευρέτης, κατασκεύασε ένα υβριδικό μοντέλο πατινιού το οποίο κινείται με βενζίνη και ηλεκτρικό. Το ηλεκτρικό πατίνι είχε αυτονομία 200 μιλίων με ταχύτητα 25 μιλίων την ώρα. Το 1974 η Auranthic Corp, μία άλλη μικρή κατασκευάστρια εταιρεία, ξεκίνησε

τη κατασκευή ενός ηλεκτρικού πατινιού με το όνομα Charger. Το συγκεκριμένο είχε αυτονομία 50 μιλίων και μέγιστη ταχύτητα τα 30 μίλια την ώρα.

Η επόμενη σημαντική εξέλιξη για τα ηλεκτρικά πατίνια λαμβάνει χώρα το 1996 από τη Γαλλική Peugeot που προώθησε το Peugeot Scoot'Elec στην αγορά με μεγάλη επιτυχία. Το συγκεκριμένο όχημα τροφοδοτούνταν από μπαταρία νικελίου-καδμίου και μπορεί να φτάσει τα 25 μίλια την ώρα. (Madcharge, 2018)

Τα τελευταία χρόνια έγιναν σημαντικές εξελίξεις που βελτιώνουν την επίδοση των ηλεκτρικών πατινιών. Η πιο ουσιαστική είναι η ανάπτυξη των μπαταριών λιθίου που έχουν καλύτερη απόδοση και επαρκή δυνατότητα επαναφόρτισης. Παράλληλα έγιναν πολλές αλλαγές που αφορούν στην αισθητική των ηλεκτρικών πατινιών με βελτιώσεις στο σχεδιασμό, το χρώμα, το μέγεθος και το σχήμα. Η εξέλιξη των ηλεκτρικών πατινιών συνεχίζεται παράλληλα με τη διαρκή βελτίωση της σύγχρονης τεχνολογίας. (Johngriffin, 2017)

Σήμερα υπάρχουν πολλές κατασκευάστριες εταιρείες που συνεχώς καινοτομούν και εισάγουν νέες λειτουργίες αυξάνοντας παράλληλα τον ανταγωνισμό. Η φορητότητα, το μικρό βάρος, η μικρότερη ή μηδενική φορολογία, η έλλειψη σχετικής νομοθεσίας, η φθηνότερη ασφάλιση, η φθηνότερη συντήρηση και η μεγαλύτερη ασφάλεια είναι οι λόγοι που πολλοί άνθρωποι χρησιμοποιούν τα ηλεκτρικά πατίνια. Παρότι ένα συμβατικό δίχρονο μοτοποδήλατο 50 κυβικών έχει πολύ μικρή κατανάλωση καυσίμου, το αντίστοιχο ηλεκτρικό πατίνι φαίνεται να είναι έως και τέσσερις φορές πιο οικονομικό. (Madcharge, 2018)

1.5. Σύντομο ιστορικό μικροκινητικότητας

Η ανάπτυξη των ηλεκτρικών πατινιών εντάσσεται σε μία ευρύτερη τάση στην λεγόμενη “μικροκινητικότητα” (micro-mobility). Αφορά οχήματα μετακίνησης που είναι μικρά σε μέγεθος και λειτουργούν με την κίνηση του σώματος ή με ηλεκτρικού ρεύμα όπως ποδήλατο, ηλεκτρικό

πατίνι ή μοτοποδήλατο. Η συμφόρηση των οδικών δικτύων δίνουν στα οχήματα μικροκινητικότητα ένα σημαντικό προβάδισμα σε σχέση με τα ιδιωτικά οχήματα. Επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συνδυασμό με τα μέσα μαζικής μεταφοράς. Για παράδειγμα κάποιος μπορεί να χρησιμοποιήσει ένα ηλεκτρικό πατίνι για τη διαδρομή από την οικεία του μέχρι το κοντινότερο σταθμό του μετρό ή λεωφορείου. (Clewlow, 2018)

Στο τέλος του 2016 και στις αρχές του 2017, εταιρείες στις ΗΠΑ ξεκίνησαν να προσφέρουν την υπηρεσία ενοικίασης ποδηλάτου χωρίς την ύπαρξη συγκεκριμένων χώρων στάθμευσης μέσα στην πόλη, όπως η LimeBike (πλέον Lime) και Spin. Αντίστοιχα εταιρείες όπως η Mobike με βάση την Κίνα ξεκίνησε να λειτουργεί στις Η.Π.Α. (Clewlow, 2018)

Το 2017 δύο εδραιωμένες εταιρείες ενοικίασης ποδηλάτων, οι οποίες κάποτε χρησιμοποιούσαν σταθμούς για τα ποδήλατα, η Motivate και η Social Bicycles (πλέον JUMP Bikes), ξεκίνησαν να ερευνούν διαφορετικά επιχειρηματικά μοντέλα. Στοχεύουν πλέον στην αναβάθμιση των στόλων τους από συμβατικά σε ηλεκτρικά ποδήλατα και στη χρήση της “lock-to” τεχνολογίας, με την οποία ο χρήστης μπορεί να κλειδώσει το ποδήλατο σε οποιοδήποτε σημείο χωρίς να χρειάζεται κάποιος σταθμός. (Clewlow, 2018)

Το 2017 η Bird, εταιρεία με βάση την Καλιφόρνια, συγκέντρωσε ένα σημαντικό κεφάλαιο με το οποία ξεκίνησε την υπηρεσία ενοικίασης ηλεκτρικών πατινιών μέσω εφαρμογής στο κινητό. Στην αρχή διέθεσαν έναν στόλο από ηλεκτρικά πατίνια στη Σάντα Μόνικα και ξεκίνησαν να επεκτείνονται σε άλλες πόλεις από την αρχή του 2018. Δεδομένου της ομοιότητας του επιχειρηματικού μοντέλου αυτής της εταιρείας με αυτές που διαθέτουν ποδήλατα ή ηλεκτρικά ποδήλατα πολλές από αυτές, όπως η Lime και η Spin, επέκτειναν τις υπηρεσίες τους και στα ηλεκτρικά πατίνια. Η Bird είναι πιθανόν να είναι η ταχύτερα αναπτυσσόμενη εταιρεία στον κόσμο.

Μέχρι στιγμής είναι η μοναδική επιχείρηση που κατάφερε να κατακτήσει τον τίτλο unicorn καθώς η αξία της εκτιμήθηκε σε 2 δισεκατομμύρια σε μόλις 14 μήνες. (Yakowics, 2018)

1.5.1. Η μικροκινητικότητα στην Ελλάδα

Τον Ιανουάριο του 2019 εμφανίστηκαν τα πρώτα ηλεκτρικά πατίνια στην Αθήνα από την εταιρεία Lime. Στοχεύοντας κυρίως στην εξυπηρέτηση του κέντρου της Αθήνας και της ευρύτερης περιοχής η υπηρεσία ενοικίασης e-scooter μέσω εφαρμογής είναι διαθέσιμη από τις 8.00 το πρωί μέχρι τις 21.00 το βράδυ. Ο χρήστης χρειάζεται απλώς να κατεβάσει την εφαρμογή της εταιρείας, να εντοπίσει το κοντινότερο όχημα, να το ξεκλειδώσει και να κάνει τη διαδρομή που επιθυμεί. (ΑΠΕ ΜΠΕ, 2019). Λίγους μήνες αργότερα η γερμανική εταιρεία Hive ξεκίνησε επίσης να λειτουργεί στην Αθήνα, θεωρώντας ότι ως ένα μεγάλο πολιτισμικό και τουριστικό κέντρο έχει σημαντικές προοπτικές (Μπαλής, 2019). Μετά την εμφάνισή τους στην Αθήνα και οι δύο εταιρείες επέκτειναν τις υπηρεσίες τους στη Θεσσαλονίκη.

1.6. Πλεονεκτήματα χρήσης ηλεκτρικών πατινιών.

1.6.1. Πλεονεκτήματα για τον χρήστη.

Πρόκειται για έναν πολύ εύκολο και γρήγορο τρόπο μετακίνησης για μικρές αποστάσεις. Το μόνο που χρειάζεται είναι να κατεβάσει κανείς την εφαρμογή και να ξεκλειδώσει το ηλεκτρικό πατίνι, ενώ μπορεί να το παρκάρει οπουδήποτε αρκεί να ακολουθεί τις προτεινόμενες οδηγίες. Μπορεί να φανεί ιδιαίτερα χρήσιμο σε συνδυασμό με άλλα μέσα καλύπτοντας τις λεγόμενες διαδρομές τελευταίου μιλίου. Αυτό σημαίνει ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει το ηλεκτρικό πατίνι για να φτάσει στο σταθμό του μετρό και αντίστοιχα από τον σταθμό εξόδου για να φτάσει στη δουλειά. Μπορεί να φανεί ιδιαίτερα χρήσιμο καθώς δεν χρειάζεται να τοποθετηθεί σε κάποιο ειδικό σύστημα στάθμευσης και ο χρήστης δεν έχει την αγωνία κλοπής ή φθοράς του προσωπικού του οχήματος (ποδήλατο, πατίνι κτλ.). Για μικρές αποστάσεις είναι μια σχετικά φθηνή επιλογή

καθώς το κόστος είναι 1 ευρώ για να ξεκλειδώσει το όχημα και 15 λεπτά του ευρώ για κάθε λεπτό χρήσης. Επομένως για μία διαδρομή που με το ταξί θα κόστιζε 3.5 ευρώ ο χρήστης μπορεί να φτάσει με λιγότερο από 2. Τέλος, ο χρήστης μπορεί να διασκεδάσει τη βόλτα του με το ηλεκτρικό πατίνι και παράλληλα να συνεισφέρει στη προστασία του περιβάλλοντος της πόλης, καθώς κινούνται με ρεύμα και δεν μολύνουν άμεσα τον αέρα της πόλης. (Jogi, 2018)

1.6.2. Πλεονεκτήματα για τις εταιρείες διαχείρισης.

Πρόκειται για μία αναδυόμενη βιομηχανία με αξία δισεκατομμυρίων. Η συγκεκριμένη βιομηχανία προβλέπεται να κατέχει μερίδιο στην αγορά που εκτιμάται σε 100 με 150 και 200 με 300 δισεκατομμύρια δολάρια στην Ευρώπη και την Αμερική αντίστοιχα για το 2030. (McKinsey, 2019)

Υπάρχει μία εμφανής τάση μείωσης του δείκτη ιδιοκτησίας ιδιωτικών οχημάτων που οφείλεται στην αστικοποίηση την οποία μπορούν να εκμεταλλευτούν αυτές οι εταιρείες και να λειτουργήσουν ως αντικατάστατο των οχημάτων μέσα στην πόλη.

Με τη λειτουργία των ηλεκτρικών πατινιών οι εταιρείες διαχείρισης συλλέγουν σημαντικό όγκο πληροφοριών για τις μετακινήσεις των πολιτών τις οποίες μπορούν να αξιοποιήσουν κατάλληλα με στόχο τον πιο αποτελεσματικό σχεδιασμό των αστικών μετακινήσεων. Επιπλέον, δημιουργούνται νέες θέσεις εργασίας καθώς είναι απαραίτητη η συλλογή και η επαναφόρτιση των ηλεκτρικών πατινιών κατά τη διάρκεια της νύχτας ώστε να χρησιμοποιηθούν πάλι την επόμενη μέρα. (Jogi, 2018)

1.7. Μειονεκτήματα χρήσης ηλεκτρικών πατινιών

Ένα από τα κύρια προβλήματα των ηλεκτρικών πατινιών είναι ότι η συγκεκριμένη βιομηχανία αναπτύσσεται ραγδαία. Η επιτυχία των συγκεκριμένων εταιρειών βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στο πλεονέκτημα της πρώτης εμφάνισης. Αυτό σημαίνει ότι όποια εταιρεία προλάβει και

εδραιωθεί σε μία νέα αγορά έχει περισσότερες πιθανότητες να πετύχει. Το αρνητικό είναι ότι οι εταιρείες έχοντας στόχο την ταχύτερη εμφάνισή τους σε μία νέα αγορά συχνά παραβλέπουν αναδυόμενες δυσκολίες. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε ελαττωματικά στοιχεία στο λογισμικό ή στην κατασκευή των οχημάτων. Για παράδειγμα η Lime αναγκάστηκε να ανακαλέσει 2000 πατίνια λόγω πιθανού κινδύνου να πάρουν φωτιά (Statista, 2019). Ένας αξιόπιστος στόλος προϋποθέτει κάθε εξάρτημα των πατινιών να λειτουργεί αποτελεσματικά.

Ένα άλλο πρόβλημα της ταχείας εξάπλωσης αυτών των εταιρειών είναι η αντίδραση των πόλεων και η έλλειψη ρυθμιστικού πλαισίου λειτουργίας τους. Η λογική των εταιρειών αυτών είναι ότι πρώτα ξεκινούν την λειτουργία τους σε μία νέα αγορά και στη συνέχεια προσπαθούν να λύσουν τα νομικά προβλήματα που δημιουργούνται. Για παράδειγμα οι Bird, Lime και Spin ξεκίνησαν τη λειτουργία τους στο Σαν Φρανσίσκο χωρίς να έχουν άδεια το Μάρτιο του 2018 αλλά η τοπική αρχή τους απαγόρευσε την λειτουργία τον Ιούνιο του ίδιου έτους. Αυτή τη στιγμή στο Σαν Φρανσίσκο λειτουργούν οι Skip και Scoot με άδεια για συγκεκριμένο αριθμό ηλεκτρικών πατινιών (Statista, 2019).

Έντονες είναι παράλληλα οι αμφιβολίες γύρω από τον οικολογικό χαρακτήρα των ηλεκτρικών πατινιών. Ένα σημείο προβληματισμού είναι αυτό των μπαταριών λιθίου, οι οποίες χρειάζονται αντικατάσταση κάθε 300 με 1000 φορτίσεις ανάλογα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Παρότι πολλές εταιρείες ισχυρίζονται ότι χρησιμοποιούν προγράμματα ανακύκλωσης μπαταριών αυτό κάθε φορά εξαρτάται και από τη διαθεσιμότητα τέτοιων μονάδων στην εκάστοτε περιοχή. (Jogi, 2018)

Το επόμενο σημείο προβληματισμού είναι η ανάγκη συλλογής και επαναφόρτισης των ηλεκτρικών πατινιών η οποία γίνεται με συμβατικά μέσα. Επομένως ο ισχυρισμός περί ενός μέσου μετακίνησης φιλικού προς το περιβάλλον μπορεί να αμφισβητηθεί. (Jogi, 2018)

1.7.1. Κίνδυνοι που συνδέονται με την χρήση των ηλεκτρικών πατινιών

Τα ηλεκτρικά πατίνια είναι συνδεδεμένα με την πιθανότητα ατυχημάτων. Ένα όχημα μπορεί να χτυπήσει έναν οδηγό ηλεκτρικού πατινιού, ένας πεζός μπορεί να χτυπηθεί από ένα ηλεκτρικό πατίνι ή να περπατήσει σε κάποιο εγκαταλελειμμένο πατίνι, ένα ατύχημα μπορεί επίσης να προκληθεί εξαιτίας του κακού οδοστρώματος ή κάποιου τεχνικού προβλήματος του πατινιού. Στην περίπτωση κάποιου ατυχήματος η ευθύνη θα αποδοθεί κατά πάσα πιθανότητα στο άτομο που προκάλεσε το ατύχημα. Η εταιρεία που ενοικιάζει τα πατίνια ή ο οδηγός μπορεί να θεωρηθούν υπεύθυνοι για έναν τραυματισμό. Το οξύμωρο είναι ότι δεν απαιτείται ασφάλεια αστικής ευθύνης για να χρησιμοποιήσει κανείς ένα ηλεκτρικό πατίνι. . (Dobush, 2018)

Ταξιδεύοντας με ταχύτητα 15 μιλίων την ώρα ένα ατύχημα με ηλεκτρικό πατίνι μπορεί να προκαλέσει σημαντικά τραύματα στους εμπλεκόμενους. Μέχρι στιγμής έχουν καταγραφεί ατυχήματα στα οποία εμπλέκονται ηλεκτρικά πατίνια. Τα ατυχήματα αυτά έχουν προκαλέσει από ελαφρούς τραυματισμούς μέχρι και θάνατο. (Smith, 2018) Πιο συγκεκριμένα τον Σεπτέμβριο του 2018 καταγράφηκε το πρώτο θανατηφόρο ατύχημα με ηλεκτρικό πατίνι στην Καλιφόρνια. Ο χρήστης αμέσως μετά το ατύχημα είχε τις αισθήσεις του και κάλεσε σε βοήθεια, όμως σύντομα απεβίωσε λόγω εσωτερικής αιμορραγίας στο κεφάλι. Σημειώνεται ότι ο χρήστης δεν φορούσε κράνος. (Dobush, 2018) ,

1.8. Παραγωγή ηλεκτρικών πατινιών

Παρά την μεγάλη ανάπτυξη των εταιρειών ενοικίασης e-scooter στην Αμερική και στην Ευρώπη τα περισσότερα e-scooter κατασκευάζονται στην Κίνα, στο εργοστάσιο Ninebot με βάση το Πεκίνο. Το συγκεκριμένο εργοστάσιο αποτελεί το μεγαλύτερο προμηθευτή e-scooter για την αγορά των Ηνωμένων Πολιτειών. Σύμφωνα με τον Διευθύνοντα σύμβουλο της εταιρείας, Gao

Lufeng, το οικονομικό έτος 2018 παρουσίασε αύξηση 600% στις πωλήσεις σε σχέση με το προηγούμενο έτος. (Statista, 2018)

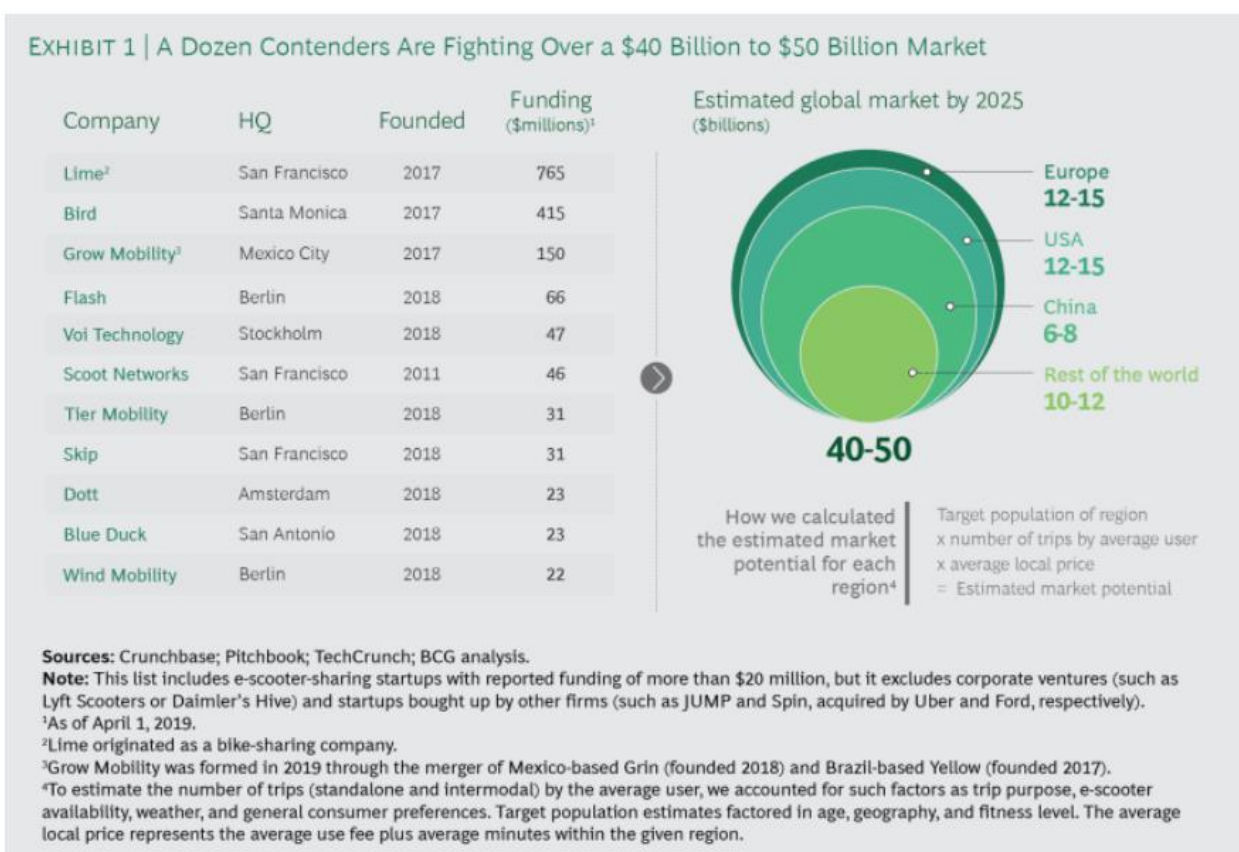
1.9. Οικονομικά Μεγέθη της Βιομηχανίας E-scooter

Τα ηλεκτρικά πατίνια λειτουργούν ήδη σε πολλές πόλεις ανά τον κόσμο και αναμένεται να ξεκινήσουν να λειτουργούν σε ακόμα περισσότερες σύντομα. Μερικές start-up εταιρείες έχουν προσελκύσει κεφάλαια ύψους 1.5 δισεκατομμυρίου και εκτιμάται ότι η παγκόσμια αγορά υπηρεσιών ενοικίασης ηλεκτρικών πατινιών θα κυμαίνεται από 40 έως 50 δισεκατομμύρια μέχρι το 2025. (Schellong, 2019)

Πάραυτα πολλοί παράγοντες επιβραδύνουν την ανάπτυξη του κλάδου. Με την υπάρχουσα τεχνολογία τα ηλεκτρικά πατίνια δεν είναι επικερδή. Παράλληλα, όσο αυξάνεται ο αριθμός τους στους δρόμους θα πρέπει να επιλυθούν θέματα με την ένταξή τους στο κώδικα οδικής κυκλοφορίας, τη δημόσια ασφάλεια, τη στάθμευση, τις άδειες λειτουργίας και την ασφάλιση των χρηστών. Το ερώτημα που τίθεται εδώ -για τους παρόχους της υπηρεσίας, τους επενδυτές, τους μηχανικούς αστικής σχεδίασης και για τους χρήστες- είναι αν τα ηλεκτρικά πατίνια θα καταφέρουν να υπερβούν αυτά τα εμπόδια και να εδραιωθούν στο χώρο της μικροκινητικότητας. (Schellong, 2019)

Παρότι οι εταιρείες ενοικίασης λειτουργούν λίγα χρόνια έχουν καταφέρει να συγκεντρώσουν εκατοντάδες εκατομμύρια σε μορφή χρηματοδότησης. Επίσης, αρκετές startup εταιρείες του κλάδου έχουν συγκεντρώσει σημαντικά ποσά της τάξης των 20 εκατομμυρίων, όπως φαίνεται στην Εικόνα 2. (Schellong, 2019)

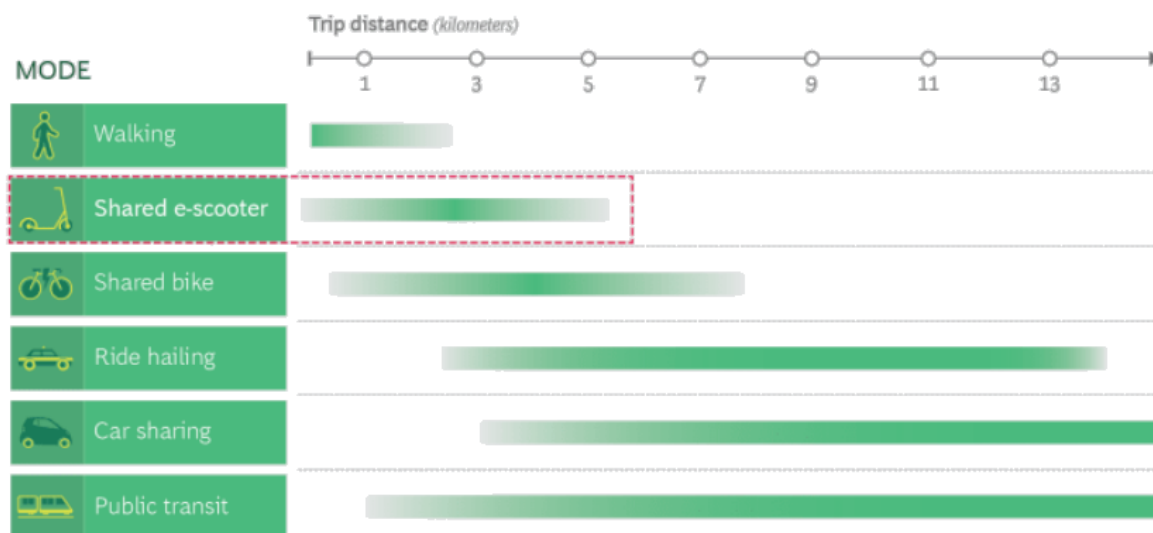
Η γρήγορη ανάπτυξη της διαμοιραζόμενης κινητικότητας (shared mobility)- μέσα από υπηρεσίας διαμοιρασμού διαδρομών (ride hailing), ενοικίασης κοινόχρηστων οχημάτων (ride sharing), και ενοικίασης κοινόχρηστων ποδηλάτων (shared public bicycle systems)- προετοίμασε την είσοδο των ηλεκτρικών πατινιών στην αγορά καλύπτοντας την ανάγκη για οικονομική, άνετη, και εύελκτη δυνατότητα μετακίνησης στις πόλεις με συμφόρηση. Πέρα όμως από τα πρακτικά οφέλη, τα ηλεκτρικά πατίνια είναι ένας διασκεδαστικός τρόπος να κινηθεί κανείς μέσα στην πόλη. (Schellong, 2019)



Εικόνα 2: Δεδομένα για την χρηματοδότηση εταιρειών ενοικίασης e-scooter, εκτιμώμενη παγκόσμια αγορά για το 2025

Περίπου το 35% όλων των προσωπικών διαδρομών καλύπτουν απόσταση μικρότερη των 2 χιλιομέτρων, και 75% είναι λιγότερο από 10 χιλιόμετρα. Τα ηλεκτρικά πατίνια καλύπτουν συνήθως αποστάσεις από 0.5 με 4 χιλιόμετρα, οι οποίες ισοδυναμούν με περπάτημα από 5 έως 45 λεπτά όπως φαίνεται στην Εικόνα 3. Θεωρητικά, λοιπόν, τα ηλεκτρικά πατίνια μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μεγάλο αριθμό μετακινήσεων μέσα σε μία πόλη. Εκτός της απόστασης τα ηλεκτρικά πατίνια είναι πιο οικονομική λύση από ride-sharing, δεν χρειάζεται χρόνος εύρεσης θέσης στάθμευσης, και δεν απαιτεί φυσική κόπωση. Επίσης, μπορεί να συνδυαστεί με άλλα μέσα μετακίνησης (ειδικά τα μέσα μαζικής μετακίνησης) και να χρησιμοποιηθούν για την κάλυψη των διαδρομών πρώτου και τελευταίου μιλίου. (Schellong, 2019)

EXHIBIT 2 | E-Scooters Are Best Suited for Shorter Distances



Source: BCG analysis.

Εικόνα 3: Διάγραμμα μέσων αποστάσεων που καλύπτονται ανά μέσο.

Όμως τα ηλεκτρικά πατίνια έχουν αρκετούς περιορισμούς. Δεν είναι εύχρηστα σε περιοχές με έντονες κλίσεις ή σε πλακόστρωτους δρόμους, απαιτούν καλές καιρικές συνθήκες, και δεν έχουν χώρο μεταφοράς. Οι εταιρείες ενοικίασης ηλεκτρικών πατινιών συζητούν με τους κατασκευαστές των πατινιών για πιθανές αλλαγές και βελτιώσεις στα μοντέλα που χρησιμοποιούν.

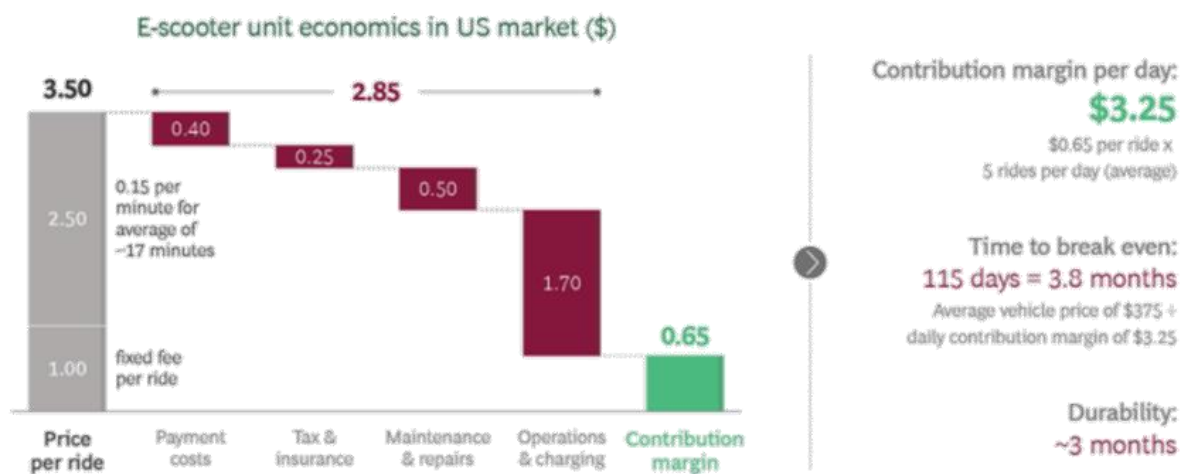
Οι βασικές βελτιώσεις επικεντρώνονται στην απόδοση της μηχανής και στην ανθεκτικότητα του ηλεκτρικού πατινιού.

Οι υπηρεσίες ride-hailing ήδη έχουν αποδείξει την αγοραστική δυναμικότητα της μικροκινητικότητας και της shared-mobility. Το 2015, για παράδειγμα, μόλις το 15% των Αμερικανών ενηλίκων είχαν χρησιμοποιήσει υπηρεσίες όπως Uber ή Lyft, το οποίο μέχρι το 2018 άγγιξε το 36% (45% στους κατοίκους πόλεων). (Schellong, 2019)

Η εκτιμήσεις από την BCG για το μέγεθος της αγοράς ηλεκτρικών πατινιών στη παγκόσμια αγορά αγγίζουν τα 40 με 50 δισεκατομμύρια δολάρια για το 2025 -περίπου 15% της αγοράς αυτοκινητοβιομηχανίας on-demand. Δεδομένου ότι τα ηλεκτρικά πατίνια χρησιμοποιούνται κυρίως ιδιωτικά και για μικρές διαδρομές, είναι πιο πιθανόν να μεγαλώσουν παρά να συρρικνώσουν την αγορά για on-demand κινητικότητα. (Schellong, 2019)

Παρά όλα τα πλεονεκτήματα των πατινιών η μαζική χρήση του δεν είναι σίγουρη. Αρχικά σε πόλεις με πληθυσμό μικρότερο των 100.000 η ζήτηση δεν θα επαρκεί για την αξιόπιστη λειτουργία τους. Επίσης, οι καθημερινοί χρήστες είναι πιθανόν να αγοράσουν το δικό τους ηλεκτρικό πατίνι καθώς η τιμή λιανικής πώλησης ξεκινά στα 400\$. Ιδιαίτερα στις πόλεις όπου ξεκίνησε η λειτουργία τους μέσα σε ένα βράδυ, χωρίς να υπάρχει η αντίστοιχη νομοθεσία και προετοιμασία, δέχθηκαν κριτική και δημιούργησαν προβλήματα σχετικά με το σωστό τρόπο οδήγησης, δημόσια ασφάλεια, στάθμευση και ασφάλεια αστικής ευθύνης. Έτσι, πολλές μεγάλες πόλεις ακόμα δεν έχουν επιτρέψει τη λειτουργία εταιρειών ενοικίασης e-scooter. (Schellong, 2019)

EXHIBIT 3 | E-Scooters Are Not Yet Profitable



Sources: Expert interviews; BCG analysis.

Note: Our calculations represent the average unit economics before Bird's recently announced price increases.

Εικόνα 4: Οικονομικά μεγέθη μονάδας, για ένα ενοικιαζόμενο ηλεκτρικό πατίνι

1.9.1. Κάνοντας τις επιχειρήσεις ενοικίασης ηλεκτρικών πατινιών επικερδείς

Μπορεί η δυναμική της αγοράς ηλεκτρικών πατινιών να είναι ελκυστική, όμως τα οικονομικά στοιχεία μονάδας για τη πρώτη γενιά οχημάτων δεν είναι επικερδή. Ένα σύνηθες e-scooter έχει διάρκεια ζωής τριών μηνών. Καθώς έχουν σχεδιαστεί για ιδιωτική χρήση, όχι για ενοικίαση, δεν είναι ανθεκτικά στην έντονη χρήση, στους απότομους χειρισμούς, ούτε στους βανδαλισμούς η διάρκεια ζωής τους είναι ιδιαίτερα μικρή. Μία εταιρεία ενοικίασης ηλεκτρικών πατινιών χρειάζεται περίπου 4 μήνες για να αποσβέσει την αγορά ενός οικονομικού ηλεκτρικού πατινιού (Εικόνα 4), χωρίς να υπολογίζονται τα πάγια έξοδα και τα έξοδα μάρκετινγκ. (Schellong, 2019)

Το λειτουργικό κόστος και το κόστος φόρτισης των ηλεκτρικών πατινιών αποτελούν σήμερα το μεγαλύτερο μέρος των εξόδων. Κάθε μέρα ο πάροχος της υπηρεσίας συλλέγει τα ηλεκτρικά πατίνια, τα μεταφέρει σε μία κεντρική εγκατάσταση για φόρτιση, συντήρηση και επισκευή. Τα επιπλέον κόστη που προκύπτουν είναι σημαντικά. Μερικοί πάροχοι προσπαθούν να εξισορροπήσουν αυτά τα κόστη με τη χρήση ενός μοντέλου «crowd-charging» κατά το οποίο

πληρώνουν τους χρήστες (σε μετρητά ή σε δωρεάν λεπτά διαδρομών) για να φορτίσουν το e-scooter στο σπίτι τους και να το επιστρέψουν την επόμενη μέρα. (Schellong, 2019)

Ήδη γίνονται προσπάθειες βελτίωσης της κατασκευής των ηλεκτρικών πατινιών. Μπαταρίες μεγαλύτερης διάρκειας ή μπαταρίες που λειτουργούν ως ανταλλακτικά (αντί να συλλέγουν τα πατίνια για φόρτιση, θα συλλέγουν μόνο τις μπαταρίες και θα τις αντικαθιστούν επί τόπου) θα μειώσουν την ανάγκη για φόρτιση και τα λειτουργικά κόστη. Με τις ισχύουσες τιμές, ένα ηλεκτρικό πατίνι μπορεί να γίνει επικερδές όταν αποκτήσει διάρκεια ζωής έξι μηνών. Μερικοί πάροχοι έχουν ήδη ξεκινήσει να παράγουν τα δικά τους πατίνια για να αυξήσουν την αντοχή του προϊόντος έως 10 μήνες. Αυτά σε συνδυασμό με την οικονομία κλίμακας μπορούν να οδηγήσουν τις εταιρείες ενοικίασης ηλεκτρικών πατινιών στην κερδοφορία. (Schellong, 2019)

1.9.2. Ο αγώνας κατάκτησης μεριδίου της αγοράς

Οι πάροχοι υπηρεσιών ενοικίασης ηλεκτρικών πατινιών και οι επενδυτές τους είναι διατεθειμένοι να θυσιάσουν την άμεση κερδοφορία ώστε να έχουν το πλεονέκτημα της πρώτης εμφάνισης σε μία νέα περιοχή, ενώ ταυτόχρονα ερευνούν στην αύξηση της ανθεκτικότητας των ηλεκτρικών πατινιών. Ο ανταγωνισμός είναι μεγάλος. Μεγάλης κλίμακας είσοδος στην αγορά έχει ήδη πραγματοποιηθεί στις Ηνωμένες Πολιτείες και μόλις ξεκίνησε στην Ευρώπη, όπου πολλές εταιρείες ξεκινούν να λειτουργούν ταυτόχρονα σε διάφορες πόλεις. Για παράδειγμα στη Βιέννη ανταγωνίζονται έξι εταιρείες (Lime, Bird, Tier Mobility, Wind Mobility, Flash, και Hive) ενώ δύο ακόμη εταιρείες σχεδιάζουν την έναρξη εργασιών (Voi Technology και Arolla). Είναι ακόμα αβέβαιο αν οχτώ εταιρείες μπορούν να συνυπάρχουν επικερδώς στην ίδια πόλη. (Schellong, 2019)

Οι πάροχοι δεν μπορούν να ξεπεράσουν το γεγονός ότι η υπηρεσία που παρέχουν είναι η ίδια. Οι καταναλωτές αντιμετωπίζουν τα e-scooter κοινά και απλώς θα επιλέξουν αυτό που βρίσκεται πιο κοντά σε αυτούς. Μέχρι στιγμής, λοιπόν, το μόνο που χρειάζεται να κάνει μία εταιρεία είναι να

δώσει την ικανότητα να βρει ο καταναλωτής εύκολα ένα ποιοτικό πατίνι. Με τον καιρό όμως οι εταιρείες που θα ανταγωνίζονται η μία την άλλη θα πρέπει να δημιουργήσουν δυνατό brand name και brand loyalty. (Schellong, 2019)

Για να αυξήσουν το πελατολόγιο τους οι εταιρείες θα πρέπει να επενδύσουν στο μάρκετινγκ και να προσφέρουν εκπτωτικά κουπόνια προώθησης, ώστε να χτίσουν μία δυνατή βάση πελατών. Ταυτόχρονα, ο υπερκορεσμός προσφοράς μπορεί να οδηγήσει στην ανάγκη μείωσης τιμών και να πυροδοτήσει έναν πόλεμο τιμών. (Είναι σημαντικό να σημειωθεί πως πρόσφατα η Bird, μία από τις μεγαλύτερες εταιρείες στο χώρο, ανακοίνωσε αύξηση τιμών στη χρονοχρέωση πιθανότατα για να βελτιώσει το οικονομικό μοντέλο της- είναι ακόμα άγνωστο αν αυτό θα επηρεάσει την τιμολογιακή πολιτική και άλλων εταιρειών). (Schellong, 2019)

Εκτός από την τιμολογιακή πολιτική οι εταιρείες θα ανταγωνίζονται για την ακτίνα λειτουργίας τους και τη διαθεσιμότητα των ηλεκτρικών πατινιών. Για να υπερिσχύσει μία εταιρεία σε μία πόλη θα πρέπει να διαθέτει περισσότερα e-scooter και να λειτουργεί σε μεγαλύτερη έκταση από τους ανταγωνιστές της. Με αυτόν τον τρόπο μειώνεται, όμως, η παραγωγικότητα της μονάδας. Σε συνδυασμό με τα υψηλά έξοδα μάρκετινγκ θα είναι πάλι δύσκολο να καταφέρει κερδοφορία. (Schellong, 2019)

1.9.3. Κρίσιμες κινήσεις για τους παρόχους

Για να κυριαρχήσουν στην αγορά οι εταιρείες θα πρέπει να κάνουν τα παρακάτω βήματα

- **Βελτιστοποίηση λειτουργιών.** Η συντήρηση, φόρτιση, και επανατοποθέτηση χιλιάδων ηλεκτρικών πατινιών σε κάθε πόλη αποτελεί βασικό κομμάτι της λειτουργίας των εταιρειών. Μειώνοντας αυτά τα κόστη σε επίπεδο χαμηλότερο του 50% των εσόδων θα ενισχύσει την κερδοφορία.

- **Αύξηση αντοχής πατινιών.** Η επιμήκυνση της διάρκειας ζωής των πατινιών είναι ουσιαστική για την κερδοφορία, όπως και η βελτίωση του κύκλου φόρτισης, η διευκόλυνση των επισκευών, η καλύτερη αντιμετώπιση μηχανικών βλαβών, βανδαλισμών και κλοπών.
- **Δημιουργία στρατηγικής για γρήγορη ανάπτυξη.** Η γρήγορη ανάπτυξη μίας εταιρείας θα της δώσει ένα δυνατό πελατολόγιο και θα ξεχωρίσει από τον ανταγωνισμό. Θα πρέπει τώρα να προσεγγίσουν πιθανές νέες στρατηγικές συνεργασίες όπως με ενοικιαζόμενα ποδήλατα, υπηρεσίες ride hailing και car-sharing ώστε να διατηρούν το πελατολόγιο πιο αποτελεσματικά. Οι συνεργασίες με τις εταιρείες διαχείρισης των μέσων μαζικής μεταφοράς σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο θα βοηθήσουν επίσης στην ανάπτυξη.
- **Προσέλκυση επενδύσεων.** Η συγκέντρωση σημαντικών επενδυτικών κεφαλαίων θα επιτρέψει στις εταιρείες να χρηματοδοτήσουν την παραγωγή κατάλληλων πατινιών, την επέκταση σε άλλες πόλεις, και περισσότερο χρόνο ώστε να καταφέρουν την κερδοφορία.

(Schellong, 2019)

1.10. Διαχείριση μικροκινητικότητας από τις πόλεις

Πολλές πόλεις ανησυχούν για την επερχόμενη εξάπλωση των ηλεκτρικών πατινιών καθώς συνδέονται με αρκετά προβλήματα όπως τον αποκλεισμό πεζοδρομιών από σταθμευμένα πατίνια και ατυχήματα που συνδέονται με αυτά. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν το Σαν Φρανσίσκο (SFMTA, 2019) και η Ινδιανάπολη (Daudelin, 2019) που έθεσαν αυστηρούς περιορισμούς στη λειτουργία αυτών των υπηρεσιών. Στην Νέα Υόρκη υπήρχε απαγόρευση στη λειτουργία εταιρειών ενοικίασης ηλεκτρικών πατινιών μέχρι τον Ιούνιο του 2019 ενώ ακόμα η ενοικίαση τους απαγορεύεται στην περιοχή του Μανχάταν. . (Fitzsimmons, 2019)

Στις Ηνωμένες Πολιτείες δεν αναμένεται να αλλάξει άμεσα η αστική σχεδίαση εξαιτίας των ηλεκτρικών πατινιών. Οι αρμόδιες αρχές, όμως, θα πρέπει να είναι ανοιχτές στη συζήτηση και την κατανόηση των θετικών στοιχείων που μπορούν να προσφέρουν σε μία πόλη τα ηλεκτρικά πατίνια, όπως την αποσυμφόρηση της κυκλοφορίας, την μείωση της ρύπανσης του αέρα και να διευκολύνουν τις διαδρομές «first and last mile».

Οι πόλεις οφείλουν να επιβάλουν περιορισμούς ή πρόστιμο στις υπηρεσίες που δεν ακολουθούν την ισχύουσα νομοθεσία. Δρώντας προληπτικά είναι δυνατόν να εκμεταλλευτούν τα πλεονεκτήματα των ηλεκτρικών πατινιών και να αποτρέψουν τα αρνητικά φαινόμενα. Για παράδειγμα, στην πόλη Πόρτλαντ στο Όρεγκον ξεκίνησαν την χρήση ηλεκτρικών πατινιών με ένα πιλοτικό πρόγραμμα ώστε να ελεγχθούν οι επιδράσεις τους. Στην έρευνα 34% των κατοίκων του Πόρτλαντ και 48% των επισκεπτών χρησιμοποίησαν ένα ηλεκτρικό πατίνι αντί να οδηγήσουν με το αυτοκίνητο να πάρουν Uber, Lyft ή ταξί, αποδεικνύοντας την προοπτική για μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης. (PBOT, 2018)

Σε άλλες πόλεις γίνονται δοκιμές με διαφορετική νομοθεσία και πρακτικές όπως αποκλειστικές ζώνες στάθμευσης και περιορισμένη χορήγηση αδειών. Στη Λισαβόνα, ακολουθώντας τις πρακτικές μερικών πόλεων των ΗΠΑ έχουν καθοριστεί ζώνες που απαγορεύεται η στάθμευση. Στη Μαδρίτη οι πάροχοι πρέπει να λάβουν άδεια λειτουργίας που ισχύει για συγκεκριμένη περιοχή. Πρέπει επίσης να δίνουν αναφορές δεδομένων χρήσης στην πόλη. (Schellong, 2019)

Για να διασφαλιστεί η ανάπτυξη των ηλεκτρικών πατινιών οι πόλεις θα πρέπει να αντιμετωπίσουν τα παρακάτω θέματα (Schellong, 2019)

- **Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας.** Η κυβέρνηση παίζει καθοριστικό ρόλο στη σύνταξη και εφαρμογή κατάλληλης νομοθεσίας, όπως την απαγόρευση οδήγησης

στο πεζοδρόμιο και πεζόδρομο. Εξίσου σημαντική είναι η διαχείριση του οδικού χώρου. Πρέπει να μελετηθεί η ανάπτυξη ποδηλατοδρόμων με στόχο το διαχωρισμό της κυκλοφορίας ώστε να εξασφαλιστεί βέλτιστη κυκλοφοριακή ροή και περιορισμός των ατυχημάτων.

- **Δημόσια Ασφάλεια.** Οι χρήστες ηλεκτρικών πατινιών συχνά θέτουν τον εαυτό τους σε κίνδυνο καθώς δεν χρησιμοποιούν κράνη και αλλά προστατευτικά ρούχα. Λόγω της έλλειψης ειδικών ζωνών οδήγησης ηλεκτρικού πατινιού η ασφάλεια των χρηστών, των οδηγών άλλων οχημάτων και των πεζών διακυβεύεται. Καθώς ατυχήματα με τραυματίες και θανάτους έχουν ήδη καταγραφεί η περεταίρω καθυστέρηση νομοθέτησης μπορεί να οδηγήσει σε αυστηρότερα μέτρα στη συνέχεια, τα οποία διαφορετικά θα μπορούσαν να έχουν αποφευχθεί.
- **Ζώνες στάθμευσης και ζώνες μη χρήσης ηλεκτρικών πατινιών.** Η απουσία ενός πλάνου σχεδιασμού πόλης θα οδηγήσει στη συγκέντρωση των ηλεκτρικών πατινιών σε βασικούς σταθμούς μέσων μαζικής μεταφοράς. Οι νομοθέτες θα πρέπει να καθορίσουν συγκεκριμένες ζώνες στάθμευσης καθώς και ζώνες απαγόρευσης των ηλεκτρικών πατινιών στην είσοδο και έξοδο των μέσων μαζικής ενημέρωσης ώστε να μην δυσκολεύονται οι επιβάτες. Με αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζεται, επίσης, η ομαλή πρόσβαση για τα άτομα με ειδικές ανάγκες.
- **Χορήγηση αδειών και απαιτήσεις δεδομένων.** Η πολιτεία και οι τοπικές αρχές θα πρέπει να καθορίσουν τις προϋποθέσεις που πρέπει να τηρούν οι εταιρείες ενοικίασης ηλεκτρικών πατινιών καθώς και τους περιοριστικούς μηχανισμούς αδειοδότησης. Για την βελτίωση του νομοθετικού πλαισίου, η κυβέρνηση μπορεί να κάνει συμφωνίες για να λαμβάνει δεδομένα από τις διαδρομές και τη χρήση των

ηλεκτρικών πατινιών. Επίσης, μέσω ενός σωστού συστήματος φορολόγησης μπορεί να περιοριστεί η χρήση τους και να δημιουργηθεί μία νέα πηγή εσόδων για το κράτος.

- **Ασφάλιση.** Πρέπει να καθοριστούν οι ρόλοι και οι ευθύνες του κράτους, των εταιρειών διαχείρισης ηλεκτρικών πατινιών, και των χρηστών. Μηχανισμοί για να εξασφαλισθεί ότι οι ασφαλιστικές αποζημιώσεις αποδίδονται δίκαια και σε καθορισμένο χρονικό διάστημα.

(Schellong, 2019)

2. Μέρος 2: Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

2.1. Η συμπεριφορά των οδηγών ηλεκτρικών πατινιών στο οδικό δίκτυο (Todd, 2019)

Οι υπηρεσίες ενοικίασης ηλεκτρικών πατινιών “scooter share”, στις οποίες ένα ηλεκτρικό πατίνι μπορεί να ενοικιαστεί βραχυπρόθεσμα έχει οδηγήσει σε μεγάλη αύξηση της χρήσης αυτών των νέων συσκευών μετακίνησης. Οι κυβερνήσεις και οι εταιρείες ενοικίασης ηλεκτρικών πατινιών καλούνται να λύσουν θέματα που αφορούν την ένταξη των ηλεκτρικών πατινιών στην υπάρχουσα κυκλοφορία καθώς δημιουργούνται προβλήματα. Αυτά τα προβλήματα είναι άμεσα συνυφασμένα με τη συμπεριφορά και τις αποφάσεις των οδηγών των ηλεκτρικών πατινιών, οι οποίοι δεν έχουν αρκετή εμπειρία στην οδήγηση μαζί με την υπόλοιπη κυκλοφορία αυτοκινήτων και άλλων οχημάτων. Τα ηλεκτρικά πατίνια έχουν δύο ιδιαίτερα χαρακτηριστικά: Είναι αρκετά μικρά ώστε να μπορούν να κινηθούν στο πεζοδρόμιο και ταυτόχρονα αρκετά γρήγορα που να τους επιτρέπει να ενταχθούν στην κυκλοφορία των οχημάτων. Έχοντας αυτή την ελευθερία οι οδηγοί των ηλεκτρικών πατινιών συχνά μεταβαίνουν από το δρόμο στο πεζοδρόμιο και ανάποδα ώστε να αποφύγουν ένα κόκκινο φανάρι ή μία ομάδα πεζών που έχει αποκλείσει τη διασταύρωση. Αυτές οι απότομες αλλαγές μπορεί να αιφνιδιάσουν τους υπόλοιπους οδηγούς και να προκαλέσουν σύγκρουση. Αυτή η παρατηρητική μελέτη έχει στόχο να καταγράψει τη συμπεριφορά των οδηγών ηλεκτρικών πατινιών στο Λος Άντζελες, μία περιοχή με πληθώρα υπηρεσιών βραχυπρόθεσμης ενοικίασης ηλεκτρικών πατινιών. Ο μεγάλος πληθυσμός κατοίκων, η επικράτηση αυτών των υπηρεσιών καθώς και ο αυξημένος κυκλοφοριακός όγκος καθιστά το Λος Άντζελες ιδανική περιοχή για τη μελέτη αλληλεπίδρασης μεταξύ ηλεκτρικών πατινιών, κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών καθώς και τα ρίσκα που ελλοχεύουν. Η συμπεριφορά των χειριστών ενοικιαζόμενων ηλεκτρικών πατινιών έχει ποσοτικοποιηθεί και εξετασθεί σύμφωνα με την υπάρχουσα νομοθεσία.

2.1.1. Μεθοδολογία

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε κατά την έρευνα είναι η βιντεοσκόπηση της κυκλοφορίας. Η βιντεοσκόπηση πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια της μέρας σε οικιστική και οικονομική ζώνη στις περιοχές Βενετία και Μαρίνα Ντελ Ρέι στη πόλη Λος Άντζελες και στην πόλη Σάντα Μόνικα κατά τη διάρκεια του Αυγούστου, Σεπτεμβρίου και Οκτωβρίου 2018. Οι διαδρομές που μελετήθηκαν ήταν σε αρτηρίες, συλλεκτήριες και τοπικές οδούς. Η ροή στις διασταυρώσεις ρυθμίζεται από φωτεινούς σηματοδότες και πινακίδες STOP (οι οποίες απουσίαζαν σε μερικά σημεία). Ένα υποσύνολο δρόμων περιείχε ποδηλατοδρόμους. Η βιντεοσκόπηση έγινε σε περιοχές όπου επιτρέπεται νομικά η χρήση ηλεκτρικών πατινιών. Δρόμοι, πεζόδρομοι και ποδηλατοδρόμοι στους οποίους απαγορεύεται η χρήση ηλεκτρικών πατινιών δεν συμπεριλήφθηκαν στην έρευνα.

Οι μετρήσεις που έγιναν αφορούν αποκλειστικά συμπεριφορές που καταγράφηκαν από τις κάμερες και όχι γεγονότα που μπορεί να έγιναν αλλά δεν καταγράφηκαν σε βίντεο. Για το σκοπό της έρευνας οι κάμερες τοποθετήθηκαν διακριτικά και με τον εντοπισμό του πρώτου οδηγού ηλεκτρικού πατινιού η καταγραφή ξεκινούσε. Η ανάλυση γίνεται σε δεύτερο χρόνο. Κατά την ανάλυση γίνεται αναγνώριση του ηλεκτρικού πατινιού και συμπεριλαμβάνεται στην έρευνα μόνο στην περίπτωση που πρόκειται για ενοικιαζόμενο πατίνι. Συνολικά καταγράφηκαν 171 περιστατικά. Υπάρχει η πιθανότητα ένας χρήστης να έχει συμπεριληφθεί παραπάνω από μία φορά στο δείγμα αλλά έχει γίνει προσπάθεια αυτό να αποφευχθεί. Οι βασικές συμπεριφορές που καταγράφηκαν είναι οι εξής: οδήγηση στο δρόμο, οδήγηση στο πεζοδρόμιο, οδήγηση σύμφωνα με την οδική κυκλοφορία, οδήγηση αντίθετα στην οδική κυκλοφορία, χρήση κράνους.

Πίνακας 1: Ανάλυση ποσοστών οδηγών ανά οδική συμπεριφορά και χρήση κράνους.

Συμπεριφορά	Συνολικός Αριθμός Οδηγών	% συνολικού αριθμού οδηγών	Χρήση κράνους για αυτή τη συμπεριφορά	% χρήσης κράνους για αυτή τη συμπεριφορά
Οδήγηση στο δρόμο	135	77.59	17	23.59
Οδήγηση στο πεζοδρόμιο	39	22.41	2	5.13
Οδήγηση στην ίδια κατεύθυνση με την κυκλοφορία οχημάτων	126	93.33	16	12.7
Οδήγηση αντίθετα από την κυκλοφορία οχημάτων	9	6.67	2	11.11
Συνολική χρήση κράνους	10.9% (19/174 οδηγούς)*			

*2 ηλεκτρικά πατίνια χρησιμοποιήθηκαν από 2 άτομα

2.1.2. Αποτελέσματα

Η πλειοψηφία των οδηγών δεν χρησιμοποίησαν κράτος, συμπεριφορά που θεωρείται μη ασφαλής ή επικίνδυνη. Κράνος χρησιμοποίησε μόνο το 10.9% των χρηστών. Από όλους τους οδηγούς το 6.8% κινήθηκε αντίθετα με τη φορά της κυκλοφοριακής ροής. Η ανάλυση με τη μέθοδο Fisher δεν έδωσε στατιστική συσχέτιση μεταξύ της χρήσης κράνους και της κίνησης στο δρόμο ή στο πεζοδρόμιο. Όμοια δεν έδωσε συσχέτιση μεταξύ της χρήσης κράνους και της κίνησης σύμφωνα ή αντίθετα με την κυκλοφοριακή ροή.

Παρατηρήθηκαν δύο περιπτώσεις όπου το ηλεκτρικό πατίνι χρησιμοποιήθηκε ταυτόχρονα από 2 χρήστες. Έτσι προκύπτουν 171 ηλεκτρικά πατίνια και 174 χρήστες. Επίσης καταγράφηκαν 2 περιπτώσεις όπου ο οδηγός διέσχισε διασταύρωση ενώ ο σηματοδότης έδειχνε κόκκινο. Δεν παρατηρήθηκε απότομη είσοδος και έξοδος από τις οδούς κυκλοφορίας. (Todd, 2019)

2.2. Ατυχήματα που συνδέονται με τη χρήση ηλεκτρικών πατινιών (Trivedi, 2019)

2.2.1. Γενικά Στοιχεία

Η συγκεκριμένη εργασία διερευνά τα είδη των τραυματισμών που σχετίζονται με τη χρήση ηλεκτρικών πατινιών καθώς και τη συμπεριφορά και τα χαρακτηριστικά των τραυματιών.

Τα ευρήματα αυτής της μελέτης περιστατικών περιλαμβάνουν 249 ασθενείς που παρουσιάστηκαν σε τμήμα επειγόντων περιστατικών με τραυματισμούς που σχετίζονται με τη χρήση ηλεκτρικού πατινιού σε μία περίοδο ενός έτους, με 10.8% των τραυματιών να είναι μικρότεροι από 18 ετών και μόλις 4.4% των τραυματιών να χρησιμοποιούν κράνος. Οι πιο συνήθεις τραυματισμοί ήταν κατάγματα (31.7%), τραυματισμοί στο κεφάλι (40.2%), και τραυματισμοί των μαλακών μορίων του σώματος (27.2%).

Τα συμπεράσματα αυτής της έρευνας δείχνουν ότι οι τραυματισμοί που σχετίζονται με τη χρήση ηλεκτρικού πατινιού είναι συνήθεις, με διαφορετική σοβαρότητα, και δείχνουν χαμηλή υπακοή στους νόμους όσον αφορά την ηλικία οδήγησης και τη χρήση του κράνους.

2.2.2. Σημαντικότητα της έρευνας

Από τον Σεπτέμβριο του 2017, τα ηλεκτρικά πατίνια έχουν προωθηθεί έντονα ως ένας φθηνός και εύκολος τρόπος μετακίνησης. Παρότι οι εταιρείες διαχείρισης ηλεκτρικών πατινιών και το κράτος θέτουν κανονισμούς για την ασφαλή οδήγηση ηλεκτρικών πατινιών ο τρόπος χρήσης και οι τραυματισμοί που προκαλούνται από τη χρήση τους δεν είναι ακόμα γνωστά.

2.2.3. Στόχος της έρευνας

Στόχος αυτής της έρευνας είναι να καταγράψει τα ατυχήματα που σχετίζονται με τη χρήση ηλεκτρικού πατινιού, τα κλινικά αποτελέσματα των τραυματισμένων χρηστών, και τις συνήθειες πρακτικές των οδηγών στη πρώτη μητροπολιτική χώρα στις Ηνωμένες Πολιτείες που υιοθέτησε αυτή τη νέα τεχνολογία, τη Σάντα Μόνικα στη Καλιφόρνια.

2.2.4. Μεθοδολογία

Σχεδιασμός της Έρευνας

Η ανάλυση έγινε μετά τη συλλογή μη προσωποποιημένων στοιχείων από όλους τους ασθενείς που τραυματίστηκαν από ηλεκτρικό πατίνι και παρουσιάστηκαν σε μία από τις δύο μονάδες επειγόντων περιστατικών που συνεργάζονται με το Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνιας, Λος Άντζελες (UCLA), Ronald Reagan UCLA Medical Center και UCLA Medical Center-Santa Monica. Αποτυπώνονται συμπερασματικά στατιστικά στοιχεία στις συνεχείς και μη συνεχείς μεταβλητές που έχουν ενδιαφέρον. Παράλληλα, έγινε αποτύπωση του τρόπου συμπεριφοράς οδηγών ηλεκτρικών πατινιών στην ευρύτερη περιοχή των νοσοκομείων. Το θεσμικό όργανο αξιολόγησης του UCLA ενέκρινε όλα τα τμήματα αυτής της έρευνας με την προσκόμιση της γραπτής συγκατάθεσης όλων των ασθενών που έλαβαν μέρος στην έρευνα. Η έρευνα έγινε σύμφωνα με τις οδηγίες και τις υποδείξεις του STROBE (Strengthening and Reporting of Observational Studies in Epidemiology)

Συλλογή δεδομένων

Η συλλογή δεδομένων έγινε μέσω του ηλεκτρονικού συστήματος καταγραφής περιστατικών των νοσοκομείων και στο δείγμα συμπεριλήφθηκαν όλα τα περιστατικά που εμφανίστηκαν σε ένα από τα δύο τμήματα επειγόντων περιστατικών και ο τραυματισμός τους είχε συνδεθεί με τους όρους “scooter”, “lime” ή “bird” στο φάκελο τους. Δύο μέλη της ομάδας μελέτης εξέτασαν τους ιατρικούς φακέλους αυτών των ασθενών ώστε να επιβεβαιωθεί η καταλληλότητα των περιστατικών για την έρευνα και απέρριψαν τα περιστατικά που δεν σχετίζονται με τραυματισμό λόγω ηλεκτρικού πατινιού.

Στατιστική Ανάλυση

Σε αυτή τη περιγραφική έρευνα περιστατικών, αναφέρονται ποσοστά, υπολογίζονται μέσες τιμές και τυπική απόκλιση για τα δεδομένα που ακολουθούν κανονική κατανομή και οι διάμεσοι και εύρη για τα δεδομένα που δεν ακολουθούν κανονική κατανομή.

Αποτελέσματα

Διακόσιοι σαράντα εννιά ασθενείς (145 {58.2%} άντρες, μέση ηλικία {κανονική κατανομή} 33.7 {15.3} έτη) παρουσιάστηκαν σε μία από τις δύο εντατικές μονάδες με τραύματα που σχετίζονται με τη χρήση ηλεκτρικού πατινιού κατά την περίοδο της έρευνας. Τα δημογραφικά χαρακτηριστικά και τα χαρακτηριστικά του περιστατικού φαίνονται στον Πίνακας 2

Πίνακας 2: Δημογραφικά Χαρακτηριστικά και Συνθήκες Ατυχήματος

Characteristic	No. (%)		
	Riders (n = 228)	Nonriders (n = 21)	Total (N = 249)
Demographic Characteristics			
Age, y			
<18	26 (11.4)	1 (4.8)	27 (10.8)
18-25	61 (26.8)	1 (4.8)	62 (24.9)
26-40	85 (37.3)	5 (23.8)	90 (36.1)
41-64	51 (22.4)	10 (47.6)	61 (24.5)
≥65	5 (2.2)	4 (19.1)	9 (3.6)
Male	134 (58.9)	11 (52.4)	145 (58.2)
Accident Characteristics			
Mechanism of injury			
Rider			
Fall, no specific details	183 (80.2)	NA	NA
Collision with an object	25 (11.0)	NA	NA
Hit by a vehicle or moving object	20 (8.8)	NA	NA
Nonrider			
Hit by scooter	NA	11 (52.4)	NA
Tripped over scooter in road	NA	5 (23.8)	NA
Other ^a	NA	5 (23.8)	NA
Mechanism of ED transport			
Self-presented	151 (66.2)	17 (81.0)	168 (67.5)
Emergency medical services	77 (33.8)	4 (19.1)	81 (32.5)
Emergency medical services trauma activation	20 (8.8)	0	20 (8.0)
Time of day			
7 AM-3 PM	57 (25.0)	8 (38.1)	65 (26.1)
3 PM-11 PM	130 (57.0)	11 (52.4)	141 (56.6)
11 PM-7 AM	41 (18.0)	2 (9.5)	43 (17.3)
Helmet use^b			
Unknown	144 (63.2)	NA	NA
No helmet	74 (32.5)	NA	NA
Wearing a helmet	10 (4.4)	NA	NA
Drug or alcohol intoxication^c			
Blood alcohol level >0.05% or subjectively indicated by physician	12 (5.2)	0	12 (4.8)

Abbreviations: ED, emergency department; NA, not applicable.

^a Other mechanisms involved 4 people injuring foot while attempting to lift or manipulate scooter and 1 person who injured their hand while trying to lift scooter.

^b Numbers for nonriders are not calculated, as they would not be wearing helmets. One nonrider was a bicyclist wearing a helmet who was hit by a scooter.

^c Patients were considered not intoxicated unless there was physician documentation of intoxication or blood alcohol testing with a result of greater than 0.05%.

Πίνακας 3: Ιατρική Διάγνωση Τραυματιών

Characteristic	No. (%)		
	Riders (n = 228) ^a	Nonriders (n = 21) ^a	Total (N = 249) ^a
Dislocations			
Major ^f	9 (3.9)	0	9 (3.6)
Minor ^g	2 (0.9)	0	2 (0.8)
Procedural sedation for fracture reduction or joint dislocation	8 (3.5)	0	8 (3.2)
Lacerations	65 (28.5)	6 (28.6)	71 (28.1)
Major intra-abdominal or intrathoracic injuries ^h	3 (1.3)	0	3 (1.2)

Abbreviations: CT, computed tomography; ED, emergency department.

^a Unless otherwise noted.

^b 3 Cases were missing an acuity; on review, all 3 were trauma activations.

^c Proportions calculated based only on discharged patients.

^d Categories are not mutually exclusive.

^e Minor head injuries include all closed head injuries without skull fracture or intracranial hemorrhage.

^f Major dislocations include dislocations of the jaw, hips, shoulders, elbows, knees, and ankles.

^g Minor dislocations included dislocations of the fingers or foot.

^h Major intra-abdominal or intrathoracic injuries were defined as any internal injury of the thorax, abdomen, and pelvis represented by *International Classification of Diseases, Ninth Revision*, codes 860 to 869. The 3 cases included a splenic laceration and 2 lung contusions.

Η πλειοψηφία των ασθενών (152 {61.0%}) ανήκουν στην ηλικιακή ομάδα 18-40, ενώ οι ηλικίες κυμαίνονταν από 8 έως 89, και 27 ασθενείς (10.0%) έχουν ηλικία μικρότερη των 18 ετών. Από τους 249 τραυματίες, 228 (91.1%) οδηγούσαν το πατίνι, ενώ 21 (8.4%) ήταν πεζοί (11 χτυπήθηκαν από κινούμενο ηλεκτρικό πατίνι, 5 έπεσαν πάνω σε σταθμευμένο πατίνι, και 5 προσπαθούσαν να σηκώσουν ή να μεταφέρουν ένα πατίνι που δεν ήταν σε χρήση).

Η πλειοψηφία των επισκέψεων στα επείγοντα τμήματα (141 {56.6%}) πραγματοποιήθηκαν κατά τις ώρες 15:00 με 23:00.

Στην ομάδα των οδηγών ηλεκτρικών πατινιών, οι πιο συχνοί τρόποι τραυματισμού ήταν: η πτώση (183 οδηγοί {80.2%}), η σύγκρουση με αντικείμενο (25 οδηγοί {11.0%}), και η σύγκρουση από κινούμενο όχημα ή αντικείμενο (20 οδηγοί {8.8%}). Μόνο 10 οδηγοί εντοπίστηκε να χρησιμοποιούν κράνος που αντιστοιχεί σε 4.4% των συνολικών οδηγών ή 11.9% των οδηγών όπου ήταν δυνατή η καταγραφή χρήσης ή μη κράνους. Δώδεκα τραυματίες (4.8%) εντοπίστηκε να χρησιμοποιούν ψυχοφάρμακα ή το ποσοστό αλκοόλ στο αίμα τους να ξεπερνά το 0.05%.

Οι Πίνακας 2 και Πίνακας 3 παρουσιάζουν την αναφορά του τμήματος επειγόντως για τα περιστατικά ασθενών που ο τραυματισμός τους σχετίζεται με ηλεκτρικό πατίνι. Η πλειοψηφία των ασθενών (200 {80.3%}) προχώρησε σε απεικονιστική εξέταση στο τμήμα επειγόντων με τις πιο συχνές εξετάσεις να είναι ακτινογραφία ή μαγνητική τομογραφία άνω άκρων (36.5%), μαγνητική τομογραφία κεφαλής(29.7%), και ακτινογραφία ή μαγνητική τομογραφία κάτω άκρων(20.1%). Το 8.4% των ασθενών υποβλήθηκαν σε μαγνητική τομογραφία με πρωτόκολλο τραύματος (κεφαλής, αυχενικής μοίρας σπονδυλικής στήλης, θώρακα, κοιλίας, και πυέλου), καθώς θεωρήθηκαν τραυματίες υψηλού κινδύνου. Διακόσιοι τριάντα τέσσερις ασθενείς (94.0%) πήραν εξιτήριο την ίδια μέρα.

Ανάμεσα στους 15 ασθενείς (6.0%) που νοσηλεύτηκαν οι 13 νοσηλεύτηκαν σε θάλαμο της κλινικής και 2 στη μονάδα εντατικής θεραπείας (ο ένας με τραυματική υπαραχνοειδή αιμορραγία και ο άλλος με υποδόριο αιμάτωμα). Η νοσηλεία των 15 ατόμων οφείλεται σε ορθοπεδικούς τραυματισμούς (n=5), ενδοκρανιακές αιμορραγίες (n=5), κύριο ενδοκοιλιακό ή ενδοθωρακικό τραύμα (n=3), κάταγμα του τραχήλου της σπονδυλικής στήλης (n=1), και διάσειση (n=1).

Οι πιο συχνοί τραυματισμοί είναι κατάγματα (79 ασθενείς {31.7%}), τραυματισμοί κεφαλής (100 ασθενείς {40.2%}), διαστρέμματα και τραυματισμοί χωρίς κατάγματα ή τραυματισμούς κεφαλής (69 ασθενείς {27.7%}).

Συνολικά παρατηρήθηκαν 193 οδηγοί ηλεκτρικών πατινιών κατά τη διάρκεια 3 συνεδριών παρατήρησης και οι ακόλουθες μη ασφαλείς πρακτικές εντοπίστηκαν: μη χρήση κράνους (182 οδηγοί {94.3%}), ταυτόχρονοι χρήση από 2 άτομα (15 οδηγοί {7.8%}), και μη τήρηση του κώδικα οδικής κυκλοφορίας (18 οδηγοί {9.3%}). Επιπλέον, εντοπίστηκαν πολλές περιπτώσεις οδήγησης στο πεζοδρόμιο (51 οδηγοί {26.4%}), όπου η χρήση απαγορεύεται.

Συζήτηση

Αυτή φαίνεται να είναι η πρώτη έρευνα που μελετά του μηχανισμούς τραυματισμού και τα κλινικά αποτελέσματα των ασθενών που επισκέφθηκαν τμήμα επειγόντων περιστατικών μετά από ατύχημα που συνδέεται με ηλεκτρικό πατίνι. Αυτή η ραγδαία εξελισσόμενη τεχνολογία κερδίζει συνεχώς έδαφος στις μετακινήσεις μικρών αποστάσεων και είναι αναγκαίο οι νομοθέτες θα πρέπει να εξετάσουν λεπτομερώς τις επιπτώσεις αυτών των οχημάτων στη δημόσια υγεία. Οι οδηγοί των ηλεκτρικών πατινιών χρησιμοποιούν τον ίδιο δρόμο με οχήματα που κινούνται με μεγαλύτερη ταχύτητα αυξάνοντας έτσι τον κίνδυνο ενός ατυχήματος. Οι μετρήσεις στην έρευνα έδειξαν ότι 94.3% των οδηγών δεν φορούσαν κράνος. Σε μία περίοδο ενός έτους και εξετάζοντας 2 τμήματα επειγόντων περιστατικών 249 ασθενείς προσήλθαν λόγω τραυματισμού που σχετίζεται με χρήση ηλεκτρικού πατινιού. Συγκριτικά, σύμφωνα με ανάλυση των περιστατικών σε δεύτερο χρόνο, στην ίδια περίοδο και για τα ίδια τμήματα επειγόντων περιστατικών προσήλθαν 195 άτομα από τραυματισμό που σχετίζεται με ποδήλατο και 181 άτομα που τραυματίστηκαν πεζοί. Οι τραυματισμοί που καταγράφηκαν στη συγκεκριμένη έρευνα ήταν κυρίως χαμηλής σοβαρότητας, 6.0% των ασθενών χρειάστηκε να νοσηλευτούν και 0.8% εισήχθησαν στην μονάδα εντατικής θεραπείας.

Τα ηλεκτρικά πατίνια όπως και τα ηλεκτρικά οχήματα της Segway που μπορεί κανείς να τα χρησιμοποιήσει όρθιος είναι ένας νέος και βολικός τρόπος μετακίνησης αλλά μπορεί να αποτελέσουν την αιτία σοβαρού ορθοπεδικού ή νευρολογικού τραυματισμού. Τα ατυχήματα που σχετίζονται με τα οχήματα της Segway προκαλούν συνήθως τραυματισμούς άνω και κάτω άκρων με μερικούς σοβαρούς τραυματισμούς όπως ενδοκρανιακή αιμορραγία που χρήζει εισαγωγή στην εντατική μονάδα θεραπείας. Παρόμοιοι ήταν και οι τραυματισμοί που σχετίζονται με ηλεκτρικό πατίνι και καταγράφηκαν στην έρευνα. Η διαφορά είναι ότι τα ηλεκτρικά πατίνια μπορεί να

επηρεάσουν περισσότερο τη δημόσια υγεία δεδομένου του χαμηλού κόστους, της προσβασιμότητας και της δημοσιότητας που έχουν λάβει.

Παρότι το κατώτατο ηλικιακό όριο για να οδηγήσει κανείς ένα ηλεκτρικό πατίνι στη Καλιφόρνια είναι τα 16 χρόνια από το νόμο και 18 από τις εταιρείες διαχείρισης των ηλεκτρικών πατινιών στην έρευνα καταγράφηκε ότι 10.8% των τραυματιών ήταν μικρότεροι των 18 ετών. Αυτό μπορεί να μεταφραστεί στο ότι το κοινό δεν είναι διατεθειμένος να ακολουθήσει οδηγίες από μόνο του. Παρότι στη Καλιφόρνια η χρήση κράνους είναι νομικά απαραίτητη στην έρευνα μόλις το 4.4% των χρηστών χρησιμοποιούσαν κράνος κατά την οδήγηση ηλεκτρικού πατινιού.

Περιορισμοί

Αυτή είναι μάλλον η πρώτη έρευνα που σχετίζεται με τραυματισμούς που σχετίζονται με τα ηλεκτρικά πατίνια και κυρίως λόγω του ότι διεξήχθη με αναδρομική εξέταση των ιατρικών φακέλων των ασθενών η ακρίβεια των αποτελεσμάτων της εξαρτάται από τα διαθέσιμα ιατρικά αρχεία. Για να είναι πιο ακριβείς οι επόμενες μελέτες θα ήταν σημαντικό η καταγραφή των δεδομένων του ατυχήματος να περιέχει περισσότερες λεπτομέρειες, όπως τη χρήση κράνους. Είναι πιθανό να έχουν μετρηθεί λιγότερα ατυχήματα που σχετίζονται με τη χρήση ηλεκτρικού πατινιού από αυτά που πραγματικά έγιναν. Από την έρευνα εξαιρέθηκαν 74 περιστατικά που προσήλθαν στα επείγοντα και ήταν πιθανό αλλά όχι σίγουρο ότι σχετίζονται με τα ηλεκτρικά πατίνια, όπως επίσης και περιστατικά που αντιμετωπίστηκαν από το τμήμα πρώτων βοηθειών. Επίσης, η χρήση και η διαθεσιμότητα των ηλεκτρικών πατινιών αυξήθηκε προς το τέλος της περιόδου καταγραφής περιστατικών το οποίο προκύπτει από το γεγονός ότι τα περισσότερα περιστατικά ατυχημάτων καταγράφηκαν την ίδια εποχή. Επίσης, δεν ήταν δυνατό να καθοριστούν γεωγραφικοί και χωροταξικοί παράγοντες που μπορεί να επηρεάζουν τη συχνότητα και τη σοβαρότητα των ατυχημάτων. Σε μελλοντικές μελέτες θα είναι σημαντικό να καταγραφούν η διαθεσιμότητα

ποδηλατοδρόμου και τα όρια ταχύτητας, τα οποία μπορεί να επιδρούν στη μορφή των ατυχημάτων που σχετίζονται με τα ηλεκτρικά πατίνια. Επίσης, μελλοντικά θα μπορούσε να μελετηθεί το κόστος για τους ασθενείς και το σύστημα υγείας ως αποτέλεσμα των τραυματισμών που σχετίζονται με τα ηλεκτρικά πατίνια. Μελλοντικά σε συνδυασμό με στοιχεία που μπορούν να συλλεχθούν από τις εταιρείες ενοικίασης ηλεκτρικών πατινιών είναι δυνατόν να ποσοτικοποιηθούν τα ατυχήματα σε σχέση με τον αριθμό των διαδρομών, την διανυόμενη απόσταση, και τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των οδηγών ηλεκτρικών πατινιών.

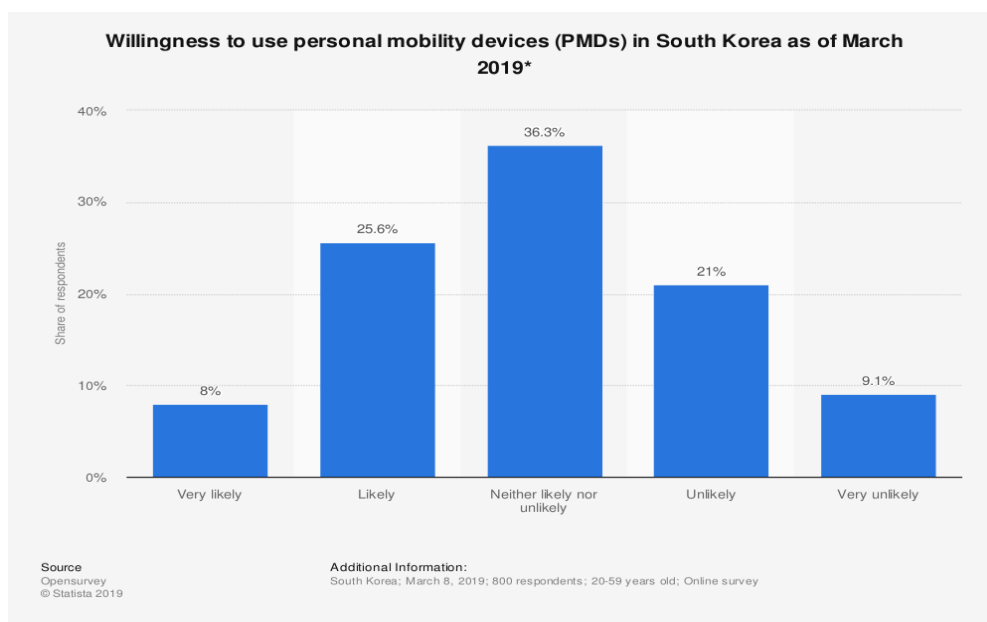
2.2.5. Συμπεράσματα της εργασίας

Τα ηλεκτρικά πατίνια είναι ένας καινοτόμος και ταχεία εξελισσόμενος τρόπος μετακίνησης με τη δυναμική να μειώσει την κυκλοφοριακή συμφόρηση, να προσφέρει οικονομική μετακίνηση στους κατοίκους ανεξάρτητα του εισοδήματος, και να επαναπροσδιορίσει το τρόπο μετακίνησης τελευταίου μιλίου (last mile) προς το σπίτι ή τη δουλειά. Τα ευρήματα αυτής της μελέτης αφορούν τα προβλήματα υγείας και τα ζητήματα ασφαλείας που προκύπτουν από αυτό το νέο τρόπο μετακίνησης και μπορούν να αποτελέσουν τη βάση για τον εκσυγχρονισμό της δημόσιας πολιτικής ώστε να ανταποκρίνεται στις νέες ανάγκες. (Trivedi, 2019)

2.3. Πρόθεση χρήσης συσκευών ατομικής μετακίνησης (PMDs= personal mobility devices) στη Νότια Κορέα όπως μετρήθηκε το Μάρτιο 2019 (OpenSurvey, 2019)

Η έρευνα του Won So που δημοσιεύτηκε από το OpenSurvey (April 4, 2019) παρουσιάζει τη πρόθεση χρήσης συσκευών ατομικής μετακίνησης (όπως ηλεκτρικό πατίνι, ηλεκτρικό ποδήλατο, segway και άλλα) όπως μετρήθηκε το Μάρτιο 2019. Οι απαντήσεις των ερωτηματολογίων έδειξαν ότι 36.3% των ερωτηθέντων έδειξαν ουδέτερη πρόθεση χρήσης. Μόλις 8% θεωρούν πολύ πιθανόν να χρησιμοποιήσουν μία τέτοια συσκευή και 25.6% θεωρούν πιθανό να χρησιμοποιήσουν μία τέτοια συσκευή. Αντιδιαμετρικά, 9.1% θεωρούν τελείως απίθανο να χρησιμοποιήσουν μία τέτοια συσκευή, ενώ 21% θεωρούν μάλλον απίθανο να χρησιμοποιήσουν μία τέτοια συσκευή. Τα αποτελέσματα αυτά αφορούν online έρευνα που πραγματοποιήθηκε στη Νότιο Κορέα το Μάρτιο του 2019. Συνολικά συγκεντρώθηκαν 800 απαντήσεις και η ηλικία αυτών που απάντησαν κυμαίνεται από 20 έως 59 χρονών. Στον Πίνακα 4 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας διαγραμματικά. (OpenSurvey,2019)

Πίνακας 4: Προθυμία χρήσης συσκευών ατομικής μετακίνησης (PMDs)



2.4. Διαχωρισμός των χρηστών ενοικιαζόμενων ηλεκτρικών πατινιών με τη μέθοδο της ομαδοποίησης (Degele, 2018)

Abstract

Οι υπηρεσίες ενοικίασης ηλεκτρικών πατινιών είναι μία ανερχόμενη μόδα κινητικότητας που ξεκίνησε να εμφανίζεται σε πολλές γερμανικές πόλεις από το 2015. Σε αντίθεση με τις υπηρεσίες car sharing το μοτίβο χρήσης και τα συμπεριφορικά χαρακτηριστικά των ατόμων που χρησιμοποιούν υπηρεσίες ενοικίασης πατινιού (E-scooter sharing) δεν έχουν αναλυθεί ακόμα. Αυτή η διαδικασία μπορεί δυνητικά να αναδειξεί νέους τρόπους προσέλκυσης πελατών αλλά και μετατροπές στο επιχειρηματικό μοντέλο με στόχο να αυξηθεί η χρήση των ηλεκτρικών πατινιών, δίνοντας μία όμοια αύξηση στα κέρδη των επιχειρήσεων. Η εγγραφή των χρηστών, η ενοικίαση του πατινιού, και η διαδρομή που ακολουθούν αποθηκεύονται σε βάσεις δεδομένων των εταιρειών ενοικίασης ηλεκτρικών πατινιών και μπορούν να βοηθήσουν στη κατανόηση των αναγκών και των κινήτρων των χρηστών. Με βάση τα στοιχεία μίας εταιρείας ενοικίασης ηλεκτρικών πατινιών στη Γερμανία αυτή η μελέτη προτείνει το διαχωρισμό των πελατών σε 4 ομάδες που μπορούν να οδηγήσουν σε πολλά συμπεράσματα για το επιχειρηματικό μοντέλο και βελτιώσεις για τις υπηρεσίες ενοικίασης e-scooter.

Εισαγωγή

Οι υπηρεσίες διαμοιρασμού οχημάτων εξαπλώνονται ταχύτατα στη Γερμανία και στον υπόλοιπο κόσμο, παρέχοντας on-demand λύσεις κινητικότητας για τους πελάτες ενώ ταυτόχρονα αποτελούν μία πιθανή λύση για το πρόβλημα της κυκλοφοριακής συμφόρησης και της έλλειψης χώρων στάθμευσης σε μητροπολιτικές περιοχές. Η βασική ιδέα αυτού του μοντέλου είναι η κοινή χρήση οχημάτων με άλλους χρήστες ώστε να μειωθεί το κόστος και να αυξηθεί η ευελιξία. Οι υπηρεσίες που παρέχουν ηλεκτρικά πατίνια που βρίσκονται διασκορπισμένα μέσα στις πόλεις

έχουν ήδη κάνει εμφάνιση σε μεγάλες πόλεις στη Γερμανία. Συνδυάζουν τα πλεονεκτήματα των διαμοιραζόμενων οχημάτων με αυτά της ηλεκτρικής κινητικότητας (e-mobility) και θεωρητικά βοηθούν στη μείωση της μόλυνσης του αέρα και της ηχορύπανσης στο αστικό περιβάλλον.

Οι υπηρεσίες ενοικίασης ηλεκτρικών πατινιών που θα μελετηθούν σε αυτή την εργασία παρέχουν στο χρήστη τη δυνατότητα ενοικίασης ηλεκτρικού πατινιού μέσα από μια εφαρμογή και παρέχουν στο χρήστη την ευελιξία να ξεκινήσουν και να τελειώσουν μία διαδρομή σε οποιοδήποτε δημόσιο χώρο με σχετική πρόσβαση στην αντίστοιχη επιχειρηματική ζώνη. Η βασική διαφορά με άλλες αντίστοιχες υπηρεσίες είναι ότι δεν υπάρχουν συγκεκριμένοι σταθμοί στάθμευσης. Το κόστος χρήσης αυτής της υπηρεσίας υπολογίζεται ως κόστος ανά λεπτό χρήσης ή κόστος ανά διανυόμενο χιλιόμετρο, με υπερίσχυση του πιο οικονομικού, και μία μειωμένη τιμή χρέωσης για κάθε λεπτό στάθμευσης. Επίσης, παρέχεται ανώτατο ημερήσιο κόστος, το οποίο δεν μπορεί να υπερβληθεί.

Για την συγκεκριμένη έρευνα συλλέχθηκαν στοιχεία για τις διαδρομές και τα χαρακτηριστικά των χρηστών από δύο διαφορετικές γερμανικές εταιρείες στο χώρο της ενοικίασης ηλεκτρικών πατινιών. Εκτός από το κόστος ανά διαδρομή, οι εταιρείες διέθεσαν περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την κράτηση και χρήση των ηλεκτρικών πατινιών αλλά και ανώνυμα δεδομένα σχετικά με το φύλο και την ηλικία.

Σύμφωνα με τον Armstrong και Cotler (2011), τέσσερις βασικοί παράγοντες διαχωρίζουν το καταναλωτικό πληθυσμό και είναι γεωγραφικοί, δημογραφικοί, ψυχομετρικοί και συμπεριφορικοί. Βασισμένοι στα διαθέσιμα δεδομένα αναλύονται στη συνέχεια οι καταλληλότεροι παράγοντες για το διαχωρισμό του αγοραστικού κοινού των ηλεκτρικών πατινιών σύμφωνα με αλγόριθμους ομαδοποίησης. Έτσι το βασικό ερώτημα της έρευνας είναι:

Πώς μπορούν να κατηγοριοποιηθούν οι χρήστες των ενοικιαζόμενων ηλεκτρικών πατινιών;

Για την καλύτερη προσέγγιση αυτής της ερώτησης χρειάζεται να καθοριστούν οι παρακάτω τρεις υποερωτήσεις:

Ποια είναι η κατάλληλη ροή δεδομένων για μία αποτελεσματική ομαδοποίηση;

Ποια τμήματα καταναλωτών μπορούν να προκύψουν από την ομαδοποίηση;

Πώς μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα χαρακτηριστικά των καταναλωτών για την ανάπτυξη των επιχειρήσεων;

2.4.1. Σχετική προηγούμενη βιβλιογραφία

Προηγούμενες σχετικές έρευνες που προσεγγίζουν τη χρήση υπηρεσιών διαμοιρασμού οχημάτων επικεντρώνονται κυρίως σε γεωγραφικούς παράγοντες με λίγες εξαιρέσεις. Ο Schmöller (2015) μελέτησε τη συσχέτιση της διασποράς των κρατήσεων για διαμοιρασμό διαδρομής με αυτοκίνητο (για παράδειγμα Uber share ride) με τη δομή της αντίστοιχης πόλης. Επίσης, έχουν γίνει διάφορες μελέτες από τους: Greiser (2011), Bogenberger (2012), και Bogenberger (2016) που μελετούν στρατηγικές επανατοποθέτησης διαμοιραζόμενων οχημάτων και ποδηλάτων με στόχο να διατηρείται η χωρική τους διαθεσιμότητα σε ισορροπία. Σε αντίθεση, αυτή η έρευνα επικεντρώνεται στους πελάτες και όχι στα οχήματα.

Οι Greiser, Mattfeld και Vogel (2011), που μελετούν τη χρονικές και χωρικές εξαρτήσεις ανάμεσα στις δραστηριότητες των χρηστών και τους σταθμούς στάθμευσης, αναγνωρίζουν την ανάγκη για ανάλυση με κέντρο τον καταναλωτή και προτείνουν την ανάπτυξη καταναλωτικών προφίλ για μελλοντικές έρευνες.

Οι Agard, Morency και Trepanier (2011), όμοια με το σκοπό αυτής της έρευνας, κατηγοριοποιούν τους καταναλωτές διαμοιραζόμενων οχημάτων. Για την ομαδοποίηση

χρησιμοποίησαν τη συχνότητα των διαδρομών, την περισσότερο επιλεγμένη εργάσιμη μέρα και την καλυπτόμενη απόσταση. Για το διαχωρισμό των χρηστών ηλεκτρικών πατινιών δεν βρέθηκε σχετική έρευνα.

2.4.2. Μέθοδοι Ομαδοποίησης

Η διάτμηση και η ομαδοποίηση των καταναλωτών στοχεύουν στη δημιουργία ομάδων στις οποίες τα άτομα που τις αποτελούν θα πρέπει να παρουσιάζουν τη μέγιστη δυνατή ομοιότητα εντός της ομάδας και τη μέγιστη διαφορετικότητα σε σχέση με μία άλλη ομάδα.

Α. Ιεραρχική ομαδοποίηση

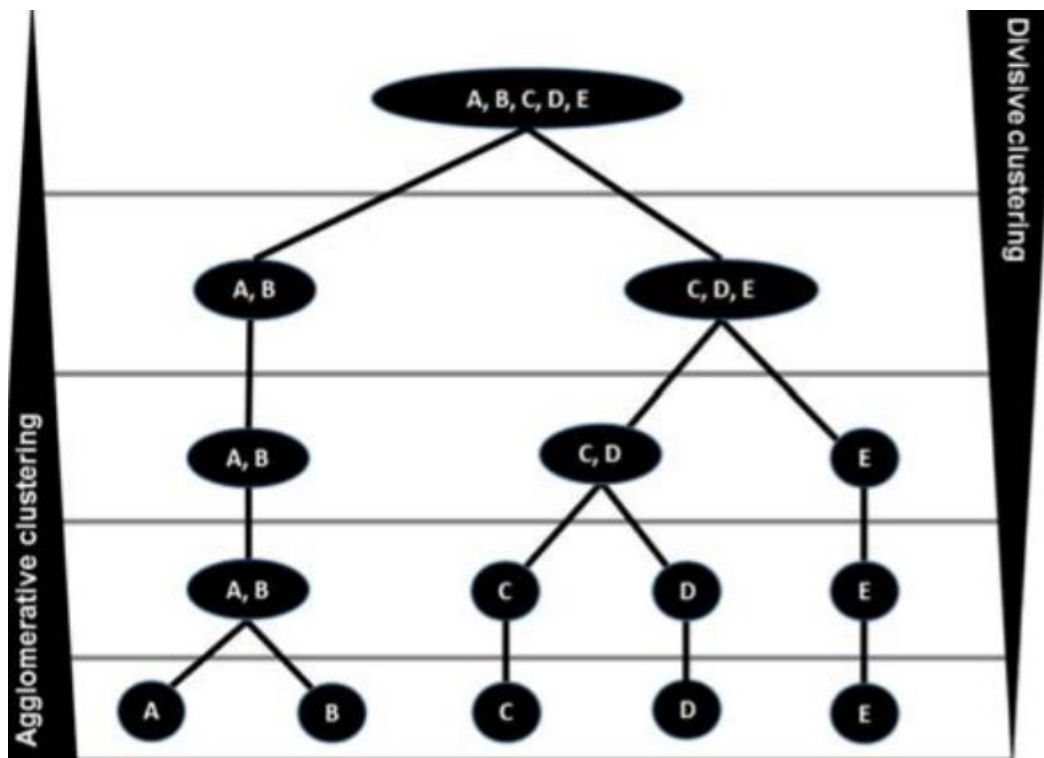
Η ιεραρχική ομαδοποίηση είναι μία από τις βασικές τεχνικές ομαδοποίησης στη ανάλυση δεδομένων. Δημιουργεί ένα δυαδικό δέντρο δεδομένων που ενοποιεί όμοια γκρουπ από σημεία δεδομένων. Έτσι ένα μέτρο ομοιότητας μεταξύ των αντικειμένων πρέπει να οριστεί. Στη συγκεκριμένη έρευνα χρησιμοποιείται η Ευκλείδεια απόσταση ως μονάδα μέτρησης. Υπάρχουν δύο είδη ιεραρχικής ομαδοποίησης.

Συσσωρευτική ομαδοποίηση (bottom up): Οι ομάδες δημιουργούνται από τα αντικείμενα. Αρχικά κάθε αντικείμενο αποτελεί μία ομάδα. Ανάλογα με τις ομοιότητες που προκύπτουν τα αντικείμενα συγχωνεύονται και δημιουργούν μία ομάδα. Οι ομάδες με τη μεγαλύτερη ομοιότητα ενώνονται με επαναληπτικό τρόπο ώστε να δημιουργηθεί μία τελική ομάδα που να περιέχει όλα τα αντικείμενα. (Εικόνα 5)

Διαιρετική ομαδοποίηση (top-down): Αρχικά όλα τα αντικείμενα αποτελούν συγχωνεύονται σε μία ομάδα. Στα επόμενο βήμα η αρχική ομάδα διασπάται σε μικρότερες ομάδες και αυτό επαναλαμβάνεται ώστε κάθε αντικείμενο να αποτελεί μία ομάδα

Κάθε ομάδα που βρίσκεται ανώτερα εμπεριέχει όλες τις υποκείμενες ομάδες ή αντικείμενα. Αυτό ισχύει για τη συσσωρευτική και τη διαιρετική ομαδοποίηση, όπως φαίνεται

στην Εικόνα 5. Έτσι αν ένα αντικείμενο ανήκει σε μία ομάδα δεν μπορεί να επανενταχθεί σε μία άλλη ομάδα που βρίσκεται στην ίδια ή χαμηλότερη ιεραρχία.



Εικόνα 5: Ιεραρχική Ομαδοποίηση. Αριστερό τμήμα. Συσσωρευτική Ομαδοποίηση. Δεξί τμήμα Διαιρετική ομαδοποίηση

B. Τμηματική ομαδοποίηση

Υπάρχει πληθώρα μεθόδων για την τμηματική ομαδοποίηση αλλά η πιο ευρέως χρησιμοποιούμενη είναι η μέθοδος k-means (Jain, 2010). Η μέθοδος k-means ακολουθεί διαφορετική προσέγγιση από την ιεραρχική ομαδοποίηση. Αξιοποιεί τις διαφορές εντός μίας ομάδας ώστε να δημιουργηθούν ομογενοποιημένες ομάδες. Αρχικά τα αντικείμενα χωρίζονται σε έναν προκαθορισμένο αριθμό ομάδων και στη συνέχεια επανατοποθετούνται σε διαφορετικές ομάδες επαναληπτικά ώσπου να ελαχιστοποιηθεί η διαφορετικότητα εντός μιας ομάδας. Η σχέση ενός αντικειμένου με μία ομάδα μπορεί να αλλάξει κατά τη διαδικασία ομαδοποίησης και για αυτό η συγκεκριμένη μέθοδος δεν εντάσσεται στις ιεραρχικές μεθόδους ομαδοποίησης.

Γ. Η μέθοδος ομαδοποίησης που επιλέχθηκε.

Η μέθοδος της ιεραρχικής ομαδοποίησης έχει το πλεονέκτημα ότι δεν χρειάζεται ένας προκαθορισμένος αριθμός ομάδων. Μπορεί, όμως, να καθοδηγήσει στην επιλογή ενός λογικού αριθμού ομάδων ο οποίος μπορεί να χρησιμοποιηθεί με άλλους αλγορίθμους ομαδοποίησης. Το αρνητικό είναι ότι η συγκεκριμένη μέθοδος είναι ακατάλληλη για μεγάλες βάσεις δεδομένων λόγω περιορισμών απόδοσης. Η τμηματική ομαδοποίηση είναι πιο αποδοτική και για αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μεγαλύτερες βάσεις δεδομένων, αλλά χρειάζεται έναν προκαθορισμένο αριθμό ομάδων.

Έτσι, αποφασίστηκε να γίνει αρχικά μια ιεραρχική ομαδοποίηση σε ένα τμήμα των δεδομένων που θα αναδείξει τον αριθμό των απαιτούμενων ομάδων. Στη συνέχεια, η συνολική βάση δεδομένων θα αναλυθεί με την τμηματική ομαδοποίηση χρησιμοποιώντας ως αριθμό ομάδων, τον αριθμό που προέκυψε από την προηγούμενη ανάλυση.

2.4.3. Ανάλυση Δεδομένων

A. Προετοιμασία δεδομένων και εργαλεία.

Ένας δομημένος τρόπος προετοιμασίας και επεξεργασίας των δεδομένων είναι απαραίτητος για αποτελεσματική και αποδοτική ανάλυση δεδομένων. Έτσι, διαβεβαιώνεται η ποιότητα των αποτελεσμάτων καθώς μειώνονται τα λάθη και είναι δυνατή η ασφαλής επαναληπτικότητα. Σύμφωνα με τον Mooi (2014) η απαραίτητη δομή για την ροή δεδομένων φαίνεται στην Εικόνα 6. Το διάγραμμα εμπεριέχει την εισαγωγή, τον έλεγχο και καθαρισμό, τη περιγραφή, και τον μετασχηματισμό δεδομένων. Για την ανάλυση της χρήσης ηλεκτρικών πατινιών διατέθηκε από την εταιρεία Stella Sharing μία βάση δεδομένων για μετακινήσεις με ηλεκτρικό πατίνι που πραγματοποιήθηκαν από τις 22 Απριλίου 2017 μέχρι τις 20 Οκτωβρίου 2017. Επίσης δόθηκε συμπληρωματική βάση δεδομένων με το φύλο και την ηλικία του κάθε χρήστη.



Εικόνα 6: Δομή ροής Δεδομένων κατά Mooi.

Στη πρώτη βάση δεδομένων κάθε δεδομένο είχε πληροφορίες για μία διαδρομή ή μία κράτηση. Τα δεδομένα λήφθηκαν σε μορφή excel και κάθε αρχείο περιείχε δεδομένα ενός μήνα. Ο καθαρισμός και η περαιτέρω επεξεργασία των δεδομένων δεν ήταν δυνατή να πραγματοποιηθεί μέσω excel καθώς το αρχείο ξεπερνούσε τα 53.000 στοιχεία. Χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα KNIME, το οποίο προσφέρει εργαλεία κατάλληλα για τη ζητούμενη προετοιμασία και επεξεργασία των δεδομένων. Το λογισμικό αυτό διατίθεται δωρεάν και έχει αρκετές εντολές για τη συλλογή, το καθαρισμό, και την επεξεργασία των δεδομένων. Ένας κώδικας δημιουργήθηκε που εκτελεί όλα τα απαραίτητα βήματα ξεκινώντας με την εισαγωγή και ενοποίηση των βάσεων δεδομένων και καταλήγει στην εξαγωγή όλων των ζητούμενων αποτελεσμάτων από την ανάλυση.

Αμέσως μετά την εισαγωγή των δεδομένων γίνεται ο έλεγχος και καθαρισμός της βάσης δεδομένων. Αυτό κρίνεται απαραίτητο ώστε να αφαιρεθούν λανθασμένα στοιχεία εισαγωγής όπως

κενές συντεταγμένες, μη ρεαλιστικές μέσες ταχύτητες ή αποκλίσεις ανάμεσα στην καταγεγραμμένη και υπολογιζόμενη διάρκεια διαδρομής. Τέτοιες ανακρίβειες μπορεί να προκύψουν για παράδειγμα λόγω της απώλειας σήματος GPS ή την αποτυχία μεταφοράς της πληροφορίας στον server.

Ακολουθεί η αποτύπωση-περιγραφή των δεδομένων. Σε αυτό το βήμα χρησιμοποιούνται γραφήματα, πίνακες και στατιστικά στοιχεία ώστε να δοθεί νόημα στα δεδομένα.

Το επόμενο βήμα είναι ο μετασχηματισμός των δεδομένων. Διακρίνονται δύο είδη μετασχηματισμού: επαναπροσδιορισμός μεταβλητών (τροποποίηση ή δημιουργία μεταβλητών) ή μετασχηματισμός μονάδας μέτρησης (αλλαγή της μονάδας μέτρησης των μεταβλητών ώστε να μπορεί να συγκριθεί με άλλες μεταβλητές). Ο επαναπροσδιορισμός μεταβλητών εμπεριέχει τον υπολογισμό επιπλέον τιμών που χρειάζονται στην ανάλυση όπως συνολικό κόστος διαδρομών ανά πελάτη, χρόνο μεταξύ διαφορετικών διαδρομών. Ο μετασχηματισμός κλίμακας είναι απαραίτητος για τη κανονικοποίηση της ομαδοποίησης και περιγράφεται στη συνέχεια.

2.4.4. Οπτική Επισκόπηση

Η οπτική επισκόπηση είναι απαραίτητη για την αρχική ανάλυση και την ανάπτυξη του μοντέλου ομαδοποίησης. Για αυτό χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό Business Intelligence and Analytics Tableau. Αρχικά πρέπει να εντοπιστούν τα χαρακτηριστικά των καταναλωτών σύμφωνα με τα οποία θα γίνει η κατηγοριοποίηση. Αυτό επηρεάζει την επιλογή των μεταβλητών της ομαδοποίησης.

Οι μεταβλητές που φαίνονται στην Εικόνα 7 μπορούν να χρησιμοποιηθούν αμέσως μετά την προετοιμασία των δεδομένων και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ομαδοποίηση. Ψυχολογικά δεδομένα δεν εμπεριέχονται στις βάσεις δεδομένων που ήταν σε διαθεσιμότητα και για αυτό δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν.

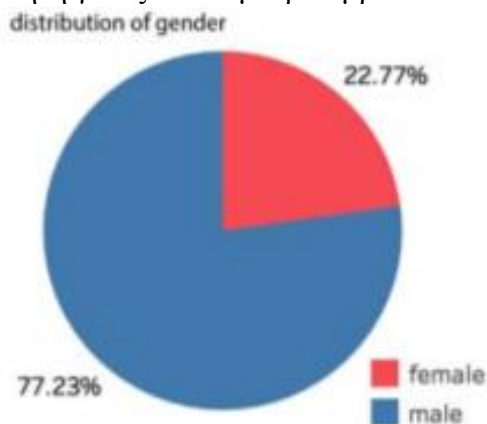
Segmentation categories	Variables from customer dataset	Variables from ride dataset	Constructed variables
Demographic	Age (in years) Gender (m/f)	N/A	N/A
Geographic	N/A	Start longitude Start latitude Start zip code	End longitude End latitude End zip code
Behavioral	N/A	Usage time (in min) Distance driven (in m) Park time (in min) Cost per ride (in Euro) Free minutes used	Time between rides (in h) Day of week Total revenue per customer (in Euro)
Psychographic	N/A	N/A	N/A

Εικόνα 7: Πιθανές Μεταβλητές Ομαδοποίησης

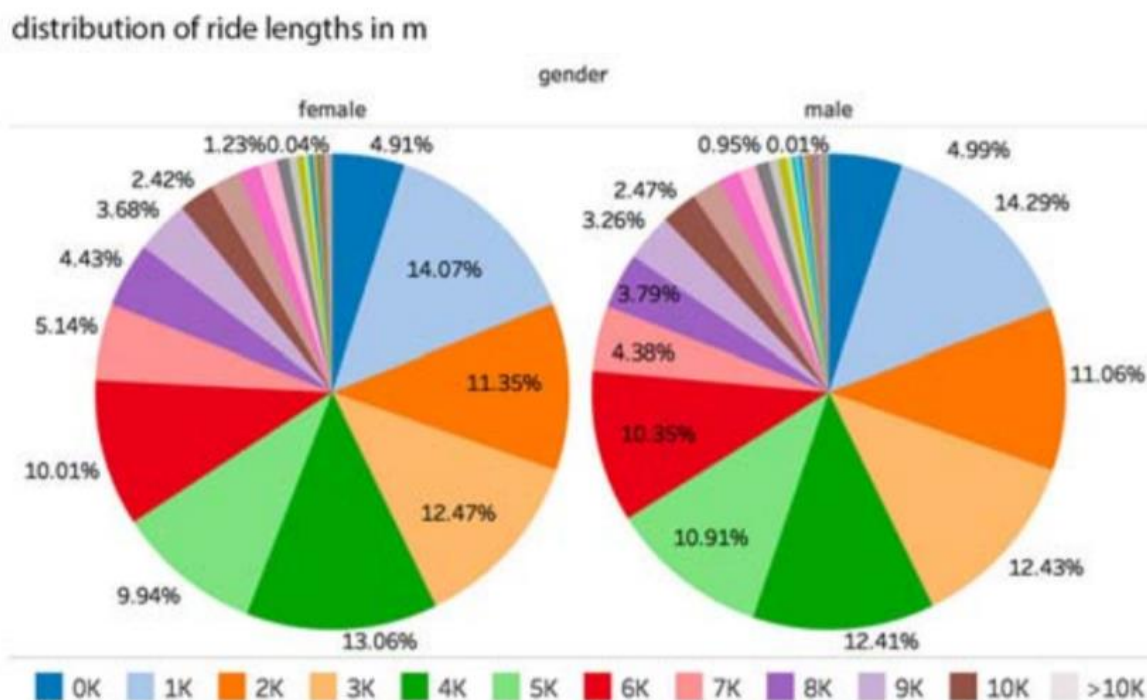
Ο αριθμός και η επιλογή των μεταβλητών της ομαδοποίησης μπορεί να ποικίλει. Σύμφωνα με τις μεταβλητές που παρουσιάζονται, θα μπορούσε κανείς να διαχωρίσει τους καταναλωτές βάση μεταβλητών μίας κατηγορίας ή με συνδυασμό περισσότερων από μίας κατηγορίας όπως ο χρόνος μεταξύ των διαδρομών, η ηλικία και η διανυόμενη απόσταση. Για την περιγραφή της οδικής συμπεριφοράς των χρηστών ο χρόνος και η διανυόμενη απόσταση μπορούν να δώσουν τη καλύτερη δυνατή περιγραφή και χρησιμοποιούνται στην ανάλυση.

Όπως φαίνεται στην Εικόνα 8 πάνω από τα τρία τέταρτα των ατόμων που χρησιμοποίησαν την υπηρεσία ήταν αρσενικού γένους και όμοια λιγότερο από ένα τέταρτο ήταν θηλυκού γένους διαφορά που μπορεί να πρέπει να συμπεριληφθεί στην διαδικασία της ομαδοποίησης. Αντίθετα από το αναμενόμενο, η μετατροπή της διανυόμενης απόστασης σε μέτρα ανά γένος όπως φαίνεται

στην Εικόνα 9 αποδεικνύει ότι το γένος δεν επηρεάζει τα χαρακτηριστικά χρήσης όποτε η μεταβλητή γένος δεν συμπεριλαμβάνεται κατά την διαδικασία ομαδοποίησης.



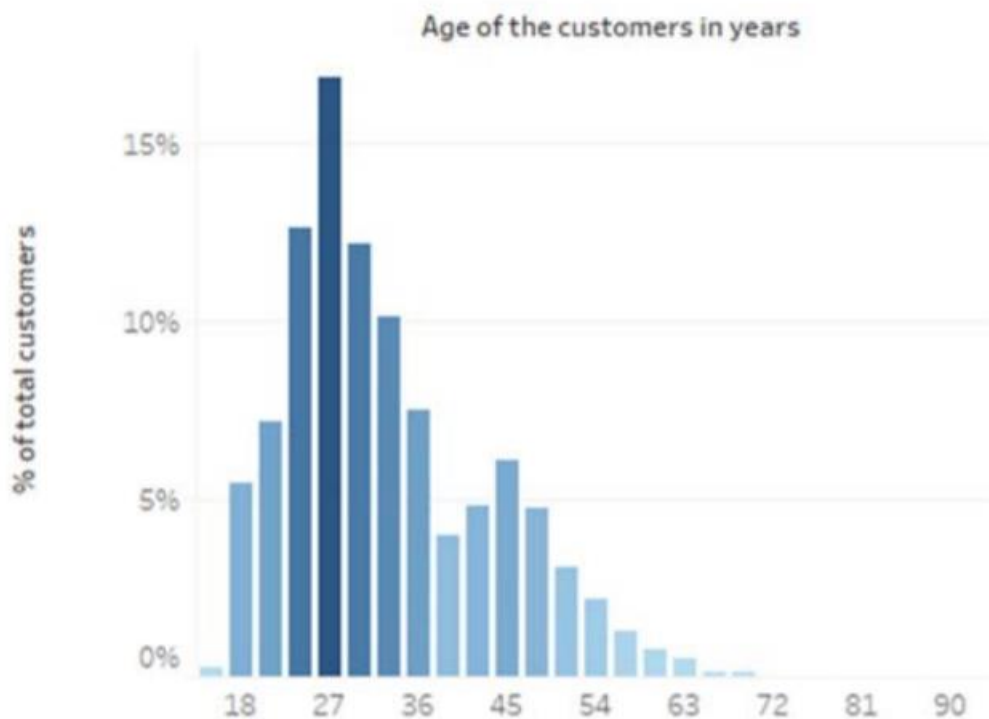
Εικόνα 8: Κατανομή χρηστών ανά φύλο.



Εικόνα 9: Κατανομή διανυόμενης απόστασης σε μέτρα, ανά φύλο.

Μία πιο καθοριστική μεταβλητή είναι η ηλικία. Οι περισσότεροι χρήστες είναι κοντά έχουν ηλικία μικρότερη των 30 ετών και μία άλλη σημαντική ηλικιακή ομάδα είναι τα άτομα που είναι από 45 έως 50 ετών, που καλύπτουν συνήθως μεγαλύτερες αποστάσεις με μία μεμονωμένη

διαδρομή και θα μπορούσαν να αντιμετωπιστούν με διαφορετικό τρόπο. Η κατανομή ηλικιών των ατόμων που οδήγησαν ηλεκτρικό πατίνι παρουσιάζεται Εικόνα 10.



Εικόνα 10: Ηλικιακή Κατανομή Χρηστών

Η γεωγραφική ανάλυση έδειξε ότι υπήρξε μεγαλύτερη κινητικότητα στο κέντρο της πόλης. Περαιτέρω εξέταση των γεωγραφικών δεδομένων θα μπορούσε να εξετάσει τη σχέση μεταξύ της θέσης των σταθμών μέσω μαζικής μεταφοράς με τη χρήση ηλεκτρικών πατινιών, αλλά δεν είναι μέρος του σκοπού αυτής της έρευνας.

2.4.5. Ομαδοποίηση Δεδομένων

A. Καθορισμός των μεταβλητών ομαδοποίησης

Το πιο σημαντικό στοιχείο για την ομαδοποίηση των καταναλωτών είναι οι μεταβλητές που θα καθορίσουν την ομαδοποίηση. Για την βέλτιστη επιλογή αυτών των μεταβλητών, πολλές προϋποθέσεις πρέπει να συμπεριληφθούν. Η συγκεκριμένη μελέτη βασίζεται στις οδηγίες των Mooi και Sarstedt (2014) .

Είναι οι μεταβλητές επαρκείς ώστε να διαφοροποιούν τις ομάδες; Είναι οι μεταβλητές ικανές να δημιουργήσουν μοναδικές ομάδες;

Ο βασικός στόχος είναι να διαχωριστούν οι καταναλωτές σε ομάδες, να κατανοηθούν τα χαρακτηριστικά και ο τρόπος μετακίνησής τους ώστε να μεγιστοποιηθούν τα έσοδα των εταιρειών διαχείρισης ηλεκτρικών πατινιών. Είναι λίγα τα χαρακτηριστικά που μπορούν να οδηγήσουν στον εντοπισμό των καταναλωτικών συμπεριφορών. Τα δεδομένα διαδρομών περιέχουν μία στήλη με την ημερομηνία και ώρα που ξεκίνησε, τελείωσε και/ή έγινε η κράτηση για μία διαδρομή. Για να διαχωριστεί το καταναλωτικό κοινό με βάση την αγοραστική τους δύναμη χρειάζονται δεδομένα για τη συχνότητα ενοικίασης κάθε χρήστη παρά την ώρα της ημέρας που οδηγεί. Έτσι, ο χρόνος μεταξύ δύο διαφορετικών διαδρομών από το ίδιο άτομο χρησιμοποιείται ως μεταβλητή διαχωρισμού. Ο τρόπος προσέγγισης ενός πελάτη μπορεί να διαφέρει ανάλογα με την ηλικία του οπότε η ηλικία συγκαταλέχθηκε στις μεταβλητές ομαδοποίησης.

Για την καλύτερη κατανόηση του προφίλ των καταναλωτών, εκτός από την συχνότητα των διαδρομών, είναι σημαντικό να μελετηθεί η μέση απόσταση διαδρομής ή ο αντίστοιχος χρόνος χρήσης. Για την επίτευξη των στόχων μίας εταιρείας που επιθυμεί κέρδος, τα έσοδα ανά πελάτη είναι ένας σημαντικός μετρήσιμος παράγοντας διαχωρισμού των πελατών και για αυτό χρησιμοποιείται ως μεταβλητή ομαδοποίησης. Έχοντας 5 μεταβλητές διαχωρισμού 1) χρόνος μεταξύ διαδρομών, 2) ηλικία, 3) απόσταση διαδρομής, 4) χρόνος χρήσης, και 5) έσοδα ανά πελάτη ικανοποιείται η συμπεριφορική και δημογραφική ομαδοποίηση των πελατών.

Υπάρχει ισχυρή αλληλεξάρτηση μεταξύ των μεταβλητών ομαδοποίησης;

Αν δύο μεταβλητές ομαδοποίησης έχουν ισχυρή αλληλεξάρτηση παρεμβαίνουν στην ομαδοποίηση καθώς παρουσιάζουν μεγαλύτερη έμφαση από άλλες μεταβλητές. Ισχυρή αλληλεξάρτηση ορίζεται όταν ο συντελεστής αλληλεξάρτησης είναι μεγαλύτερος από 0.9. Για τον

υπολογισμό αυτού του συντελεστή χρησιμοποιείται ο συντελεστής συσχέτισης Spearman rho. Αυτός ο συντελεστής συσχέτισης για μεταβλητές υπολογίζεται σε κανονική κλίμακα και παρουσιάζει την ένταση της μονοτονικής σχέσης ανάμεσα στις δύο μεταβλητές.

Στον Πίνακα 5 φαίνονται οι συντελεστές συσχέτισης ανάμεσα στις μεταβλητές. Φαίνεται ότι η συσχέτιση ανάμεσα στην διανυόμενη απόσταση και το χρόνο χρήσης είναι πολύ μεγάλη όποτε μόνο η διανυόμενη απόσταση συμπεριλήφθηκε στην διαδικασία της ομαδοποίησης. Μεταξύ των άλλων μεταβλητών δεν παρουσιάζεται σημαντική ομοιότητα.

Πίνακας 5: Συντελεστές Συσχέτισης Μεταβλητών

	Distance driven	Usage time	Start zip code	Cost	Free minutes used	Park time	Gender	Age	Time between rides	Day of week
Distance driven	1	0.70	0.10	0.50	0.10	0.27	0	0.03	0.09	0.03
Usage time	0.70	1	0.09	0.41	0.17	0.43	0.04	0.06	0.12	0.02
Start zip code	0.10	0.09	1	0.04	0.01	0.05	-0.02	-0.02	0	0.01
Cost	0.50	0.41	0.04	1	-0.68	0.15	-0.03	0.01	-0.12	-0.01
Free minutes used	0.10	0.17	0.01	-0.68	1	0.24	0.08	0.05	0.24	0.05
Park time	0.27	0.43	0.05	0.15	0.24	1	0.10	0.11	0.20	0.06
Gender	0	0.04	-0.02	-0.03	0.08	0.10	1	-0.07	0.06	0.01
Age	0.03	0.06	-0.02	0.01	0.05	0.11	-0.07	1	0.08	0.02
Time between rides	0.09	0.12	0	-0.12	0.24	0.20	0.06	0.08	1	0.01
Day of week	0.03	0.02	0.01	-0.01	0.05	0.06	0.01	0.02	0.01	1

Είναι ο λόγος των μεταβλητών ομαδοποίησης προς το μέγεθος του δείγματος κατάλληλος;

Όσο περισσότερες μεταβλητές ομαδοποίησης χρησιμοποιούνται, τόσο λιγότερο χρήσιμα στοιχεία προκύπτουν από τις ομάδες, καθώς γίνεται πολύ δύσκολο να ερμηνευτούν. Ο τύπος $n/2m$, όπου n είναι το μέγεθος του δείγματος και m ο αριθμός των μεταβλητών ομαδοποίησης, περιορίζει τον αριθμό των ομάδων ανάλογα με το μέγεθος του δείγματος. Για τις τελικές 4 μεταβλητές ομαδοποίησης μία βάση δεδομένων με 16 στοιχεία θα ήταν αρκετή. Η διαθέσιμη βάση δεδομένων περιέχει 3513 στοιχεία που είναι σημαντικά μεγαλύτερο νούμερο από το 16, επομένως είναι εντάξει.

Είναι ποιοτική η διαθέσιμη βάση δεδομένων;

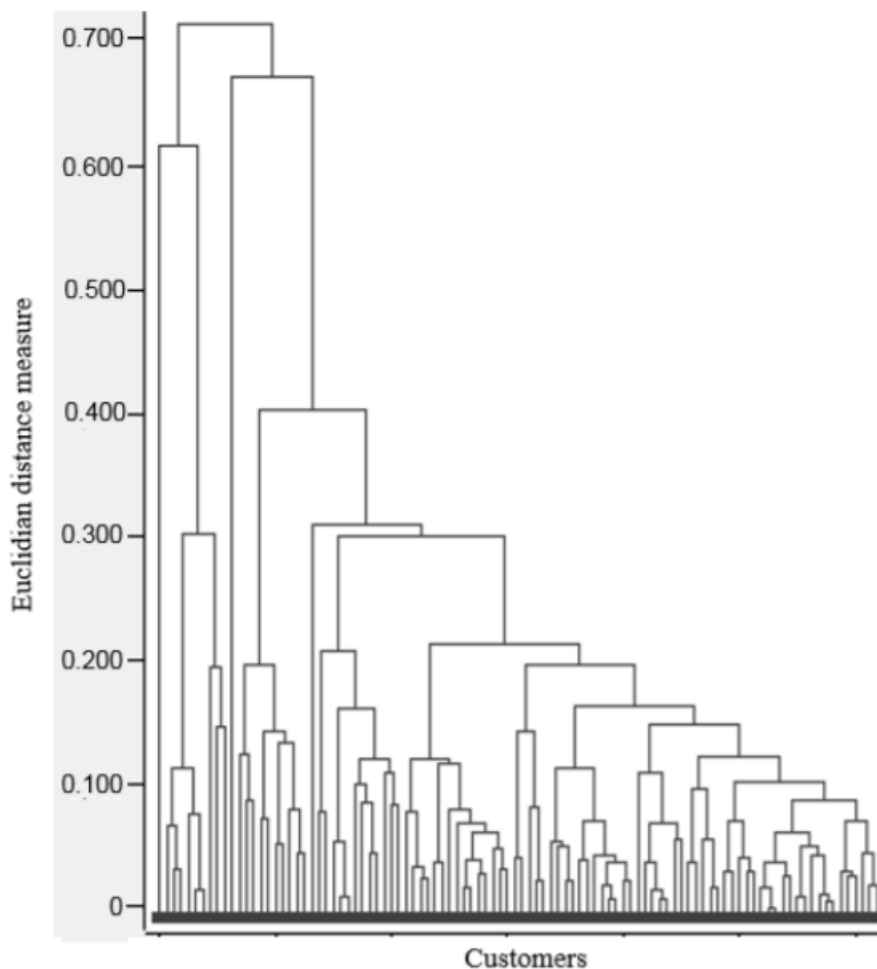
Η ποιότητα των δεδομένων εξασφαλίστηκε από τη διαδικασία ανάλυσης δεδομένων που περιεγράφηκε προηγουμένως.

B. Καθορισμός των αριθμών των ομάδων.

Η διαδικασία ιεραρχικής ομαδοποίησης μπορεί να βοηθήσει στον καθορισμό του αριθμού των απαιτούμενων ομάδων. Το δένδρόγραμμα που προκύπτει από αυτή τη διαδικασία δίνει οπτική πληροφορία για τις αποστάσεις που οι ομάδες ή τα αντικείμενα συνδυάζονται. Όσο πιο μεγάλη είναι η απόσταση στην οποία ενώνονται οι 2 ομάδες τόσο μεγαλύτερες διαφορές έχουν μεταξύ τους. Για να δημιουργηθούν ανεξάρτητες ομάδες μία λύση προκύπτει από το δένδρόγραμμα όταν μία επιπρόσθετη ένωση ομάδων ή αντικειμένων μπορεί μόνο να γίνει δεδομένου ιδιαίτερα αυξημένης απόστασης.

Το δένδρόγραμμα που απεικονίζεται στην Εικόνα 11 χρησιμοποιήθηκε για να καθοριστεί ο αριθμός των ομάδων και δημιουργήθηκε με την εφαρμογή του ιεραρχικού αλγορίθμου ομαδοποίησης με μέτρο την Ευκλείδεια απόσταση και μέσου δεσμού. Καθώς η ιεραρχική ομαδοποίηση είναι ιδιαίτερα ακριβή διαδικασία έγινε για ένα δείγμα 100 περιπτώσεων που επιλέχθηκε τυχαία από το καθαρισμένο δείγμα.

Φαίνεται ότι η μεγαλύτερη απόσταση για να ενωθούν δύο ομάδες προκύπτει μεταξύ 3 και 4 ομάδων.



Εικόνα 11: Δενδρόγραμμα Ιεραρχικής Ομαδοποίησης.

Η επιλογή 3 ομάδων θα σημαίνει μεγαλύτερη διαφορετικότητα εντός της ομάδας, ενώ 4 ομάδες θα είναι πιο ομογενοποιημένες. Επιπλέον, 4 ομάδες είναι κατάλληλες για να αποδώσουν τα χαρακτηριστικά των ατόμων σε κάθε καταναλωτική ομάδα και είναι ακόμα διαχειρίσιμες όσον αφορά τη στρατηγική των εταιρειών και διαφορετικές προσφορές. Έτσι η διαδικασία της ομαδοποίησης έγινε με 4 ομάδες.

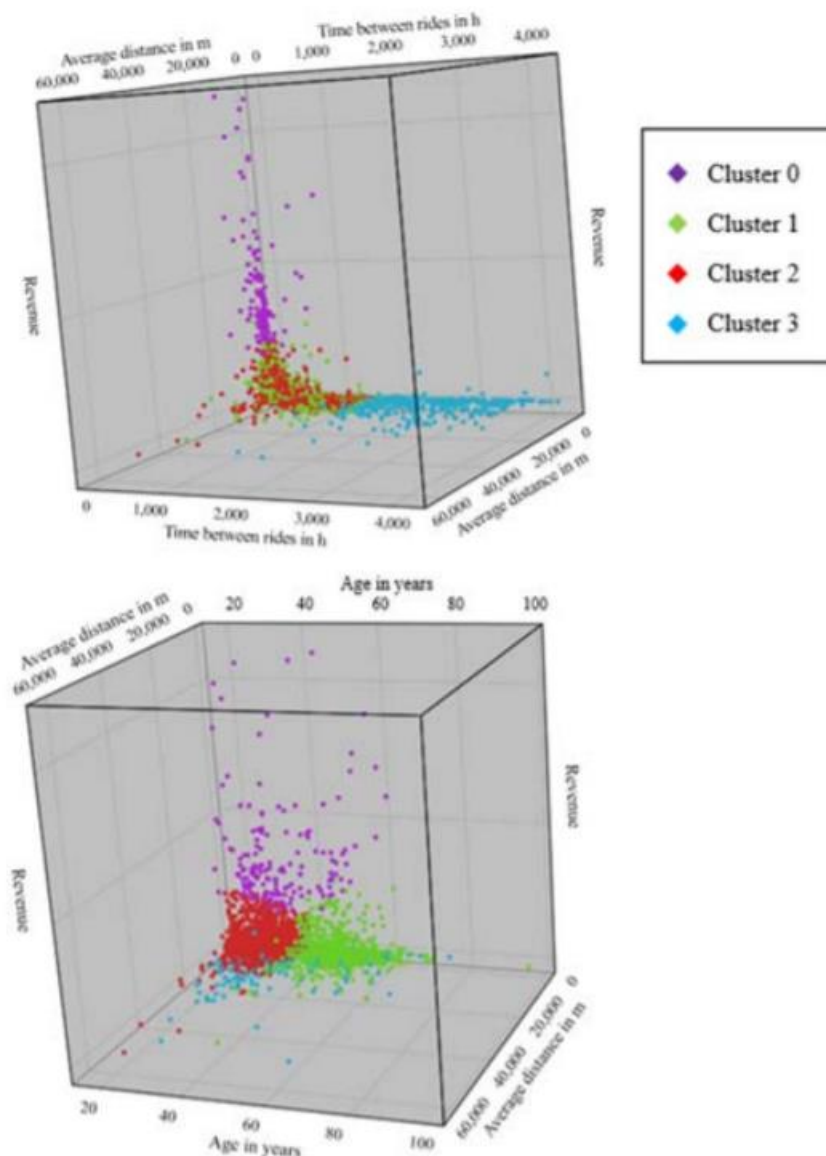
Γ. Ομαδοποίηση

Πριν γίνει η ομαδοποίηση, πρέπει να γίνει επεξεργασία των δεδομένων. Τα δεδομένα διαδρομών ομαδοποιούνται σύμφωνα με το μοναδικό κωδικό αναγνώρισης κάθε χρήστη.

Ο τρόπος παρουσίασης των δεδομένων δείχνει την οδική συμπεριφορά σε μέσες τιμές και σε απόλυτα μεγέθη όπως και τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των πελατών. Αυτά περιέχουν την ηλικία, τη πιο συχνή ημέρα χρήσης, τα συνολικά έσοδα, τις συνολικές διαδρομές, μέσες διανυόμενες αποστάσεις και μέσοι χρόνοι μεταξύ διαδρομών. Καθώς οι μεταβλητές ομαδοποίησης προκύπτουν από διαφορετικές κατηγορίες και εκφράζονται σε διαφορετική κλίμακα δύνανται να παραμορφώσουν τα αποτελέσματα χωρίς κανονικοποίηση. Για αυτό το λόγο εκτελείται η εντολή Normalizer node στο πρόγραμμα KNIME που μετατρέπει όλες τις τιμές σε δυαδικό σύστημα, δηλαδή 0 και 1. Μετά την ομαδοποίηση οι αρχικές τιμές επιστρέφουν στα στοιχεία με τη χρήση του μοντέλου κανονικοποίησης από το Normalizer node.

Το επόμενο βήμα είναι η ομαδοποίηση. Με τη χρήση ενός μοντέλου k-means δημιουργούνται τέσσερις ομάδες. Τα δεδομένα εισόδου είναι τα κανονικοποιημένα δεδομένα καταναλωτών και οι μεταβλητές ομαδοποίησης είναι η ηλικία, ο χρόνος μεταξύ των διαδρομών, η μέση διανυόμενη απόσταση και τα έσοδα ανά πελάτη. Για την οπτικοποίηση των ομάδων κάθε ομάδα παρουσιάζεται με ένα χρώμα σε ένα τρισδιάστατο μοντέλο διασποράς.

Το τρισδιάστατο μοντέλο διασποράς απεικονίζεται στην Εικόνα 12 παρουσιάζει τις μεταβλητές σε ένα τρισδιάστατο καρτεσιανό σύστημα στο οποίο κάθε φορά φαίνονται 3 από τις 4 μεταβλητές ομαδοποίησης. Έτσι για να έχουμε εικόνα όλων των μεταβλητών χρειάζονται 2 διαγράμματα.



Εικόνα 12: Τρισδιάστατο Μοντέλο για τις 4 Ομάδες ανάλογα με τις Μεταβλητές Ομαδοποίησης.

Μία αρχική επισκόπηση της Ομάδας (Cluster 0) δείχνει ότι είναι μία μικρή ομάδα σε μέγεθος με μεγάλο εύρος ηλικιών, μικρές μέσες διανυόμενες αποστάσεις αλλά πολύ συχνές διαδρομές δημιουργώντας έτσι σημαντικά έσοδα για τις εταιρείες. Οι Ομάδες 1 και 2 (Cluster 1 and 2) παρουσιάζουν όμοιες μέσες αποστάσεις, συχνότητα και έσοδα για τις εταιρείες, αλλά διαφέρουν στην ηλικία των ατόμων. Η Ομάδα 1 εμπεριέχει τους πελάτες που είναι άνω των 40 ετών, ενώ η Ομάδα 2 περιέχει νεότερους οδηγούς. Η μέση απόσταση καλύπτει μικρές και μεγάλες

αποστάσεις, αλλά τα μέλη της ομάδας οδηγούν πιο σπάνια από την Ομάδα 0 και έτσι παράγουν μικρότερα έσοδα για τις εταιρείες. Η Ομάδα 3 παρουσιάζει πολύ μεγάλο χρόνο μεταξύ δύο διαδοχικών διαδρομών από το ίδιο άτομο και έτσι παράγει πολύ λίγα έσοδα για τις εταιρείες. Οι μεταβλητές της ηλικίας και της μέσης διανυόμενης απόστασης παρουσιάζουν μεγάλη διασπορά.

Αναλυτικά τα συνοπτικά στοιχεία για τις 4 διαφορετικές ομάδες παρουσιάζονται στον Πίνακα 6. Στις 4 ομάδες δόθηκαν τα παρακάτω ονόματα:

Ομάδα 0: Δυναμικοί χρήστες (Power Users)

Ομάδα 1: Συχνοί χρήστες γενιάς X+ (Casual Users Generation X+ {Gen X+})

Ομάδα 2: Συχνοί χρήστες γενιάς Y+ (Casual Users Generation Y {Gen Y})

Ομάδα 3: Χρήστες μίας φορές (One-time Users)

Δ. Επικύρωση

Μία παρόμοια μέθοδος ομαδοποίησης έχει αναπτυχθεί από μία εταιρεία παροχής υπηρεσιών ενοικίασης ηλεκτρικών πατινιών σε μία άλλη πόλη στη Γερμανία με παρόμοιο κόστος και επιχειρηματικό μοντέλο, η οποία μπορεί να βρεθεί στους 5 από τους 6 παρόχους αντίστοιχων

Πίνακας 6: Χαρακτηριστικά Ομάδων.

Cluster characteristics	Cluster 0	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
Share of customers	4.41 %	23.63 %	58.24 %	13.72 %
Rentals per customer	52	7	9	1
Share of rides	23.99 %	17.97 %	56.34 %	1.70 %
Average age	34	48	28	35
Average time between rides	111 h (4.6 days)	601 h (25.0 days)	469 h (19.5 days)	2537 h (105.7 days)
Average distance	5.7 km	5.7 km	4.9 km	7.0 km
Share of revenue	41.46 %	16.17 %	41.19 %	1.18 %
Most common usage day	Wednesday	Friday	Saturday	Saturday

υπηρεσιών στη Γερμανία. Η βάση δεδομένων καλύπτει μία περίοδο συλλέγοντας τις ίδιες πληροφορίες για τις διαδρομές, με εξαίρεση την ηλικία των πελατών. Αυτό οδήγησε στον αποκλεισμό αυτής της μεταβλητής από την διαδικασία της ομαδοποίησης και την διατήρηση των υπολοίπων που είναι: ο χρόνος μεταξύ των διαδρομών, η διανυόμενη απόσταση και τα έσοδα ανά πελάτη. Απαλείφοντας την μεταβλητή της ηλικίας οι ομάδες που δημιουργήθηκαν είναι πάλι 4: 1

ομάδα για τους Δυναμικούς Χρήστες, 2 Ομάδες για τους Καθημερινούς Χρήστες και 1 Ομάδα για τους Χρήστες Μίας Φοράς. Λόγω της έλλειψης του κριτηρίου της ηλικίας ο διαχωρισμός των Καθημερινών Χρηστών έγινε με βάση τον αριθμό ενοικιάσεων. Για να εξεταστεί η οικουμενική επικύρωση και δυνατότητα αναπαραγωγής της ομαδοποίησης που περιεγράφηκε προηγουμένως οι δύο ομάδες Καθημερινών Χρηστών ενώθηκαν σε μία. Αποδείχθηκε ότι τα ποσοστά κατανομής των ομάδων είναι παρόμοια.

Αυτό αποδεικνύει ότι η συγκεκριμένη ομαδοποίηση και τα αποτελέσματα που θα δώσει είναι αντιπροσωπευτικά για τις υπηρεσίες ενοικίασης ηλεκτρικών πατινιών στη Γερμανία που λειτουργούν με παρόμοιο επιχειρηματικό μοντέλο.

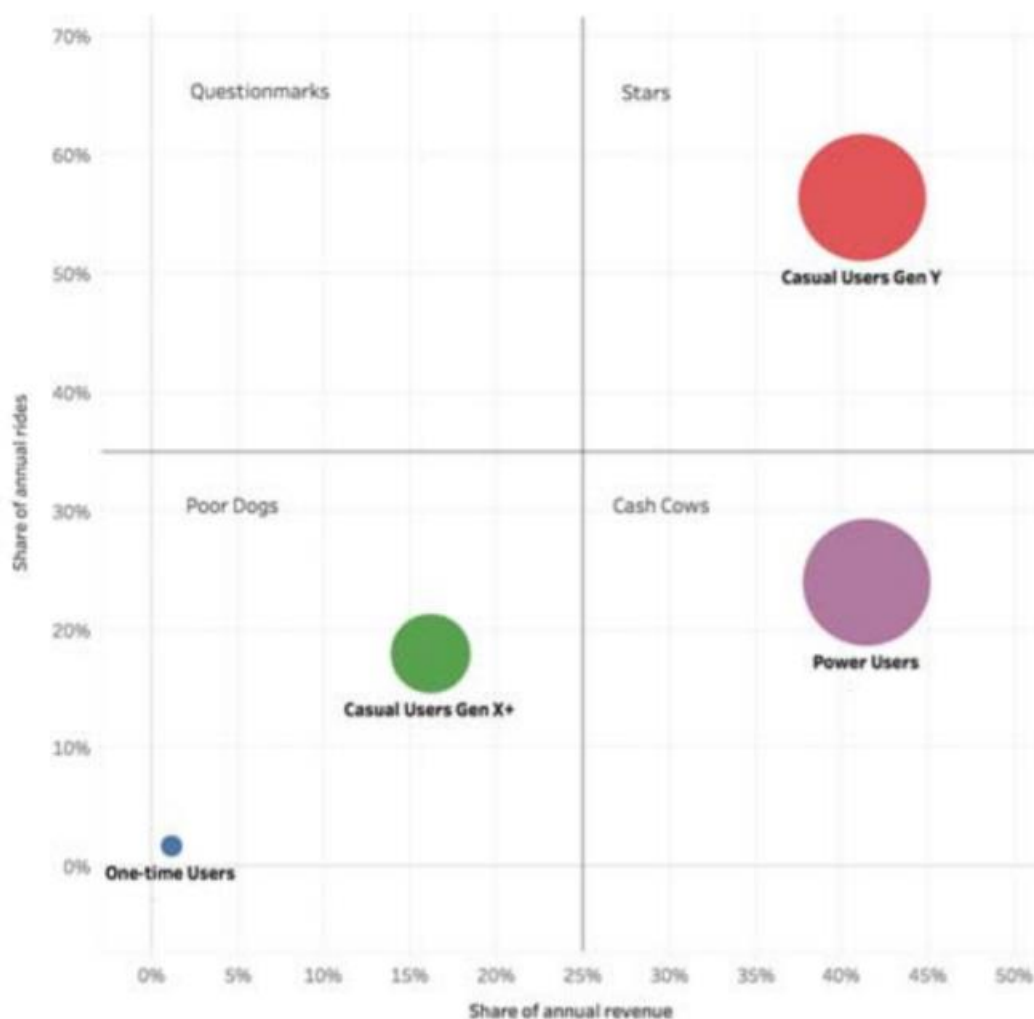
2.4.6. Επίδραση στο επιχειρηματικό μοντέλο

Οι Δυναμικοί Χρήστες αποτελούν μία πολύ μικρή, αλλά ιδιαίτερα ενεργή ομάδα που δίνει να χρησιμοποιεί τα ηλεκτρικά πατίνια κατά τις εργάσιμες μέρες με το οποίο συμπεραίνεται ότι το χρησιμοποιούν για τη μετακίνηση με σκοπό την εργασία ή ραντεβού. Οι Συχνοί Χρήστες χωρίζονται σε δύο ομάδες, η μία περιέχει νεότερα μέλη κοντά στα 28 έτη που ανήκουν στη γενιά Y, ενώ η άλλη περιέχει άτομα μεγαλύτερα κοντά στα 48 έτη, που εντάσσονται στην κατηγορία X+. Και οι δύο ομάδες χρησιμοποιούν πιθανότατα το ηλεκτρικό πατίνι για ψυχαγωγικές δραστηριότητες, καθώς οι ενοικιάσεις δεν ακολουθούν κάποιο μοτίβο και συγκεντρώνονται τα Σαββατοκύριακα. Οι Χρήστες Μίας Φοράς έχουν δοκιμάσει μόνο μία φορά την υπηρεσία ενοικίασης ηλεκτρικού πατινιού, με επακόλουθη μεγάλη απόσταση μεταξύ δύο διαφορετικών διαδρομών και αναπάντεχα μεγαλύτερη διάρκεια διαδρομής από τους υπόλοιπους χρήστες. Η ανάλυση γίνεται με τον πίνακα BCG-matrix που αναπτύχθηκε από τον Billing (2011) για να καθοριστούν οι τωρινές συνθήκες και να σχεδιαστεί η στρατηγική για την εταιρεία διαχείρισης ηλεκτρικών πατινιών. Ο πίνακας BCG-matrix όπως φαίνεται στην Εικόνα 13. Αποτελείται από

δύο άξονες, το ποσοστό των ετήσιων εσόδων (άξονας x) και το ποσοστό των ετήσιων διαδρομών (άξονας y) ώστε να εντοπιστεί η καταναλωτική δυναμική. Το μέγεθος των φυσαλίδων στον πίνακα εξαρτώνται από τα έσοδα της κάθε Ομάδας.

Ο πίνακας 2x2 περιέχει τα παρακάτω πεδία:

Cash Cows: Οι Δυναμικοί Χρήστες παρά το μικρό τους αριθμό συνεισφέρουν παραπάνω από 40% στο συνολικά έσοδα. Για αυτή τη κερδοφόρα Ομάδα δεν χρειάζονται μεγαλύτερες



Εικόνα 13: BCG-matrix.

επενδύσεις αλλά στόχος είναι να διατηρηθεί η κατηγορία και να μεγιστοποιηθούν οι επαναληπτικές χρήσεις ηλεκτρικού πατινιού.

Stars: Αυτό το πεδίο εμπεριέχει τους Καθημερινούς Χρήστες Υ. Αυτή η κατηγορία έχει το μεγαλύτερο ποσοστό ετήσιων διαδρομών και τα περισσότερα μέλη. Συνεισφέρουν σε 40% των συνολικών εσόδων. Στόχος είναι να αυξηθούν οι διαδρομές ανά χρήστη και αντιστοίχως το ποσοστό στα έσοδα.

Poor Dogs: Οι Συχνοί Χρήστες Γενιάς X+ μαζί με τους Χρήστες Μίας Φοράς συγκαταλέγονται στα Poor Dogs (φτωχά σκυλιά). Αυτές οι ομάδες παράγουν λίγα έσοδα. Παρότι οι Συχνοί Χρήστες Γενιάς X+ έχουν λίγες διαφορές στα χαρακτηριστικά διαδρομών με τους Γενιάς Υ, η Ομάδα Γενιάς X+ έχει πολύ λιγότερα μέλη και για αυτό κατατάσσεται σε άλλο πεδίο. Στη περίπτωση των Χρηστών Μίας Φοράς προκύπτουν τα ελάχιστα έσοδα από έναν ελάχιστο αριθμό ετήσιων διαδρομών. Καθώς αναμένεται αμελητέα αύξηση του αριθμού των διαδρομών αυτή η ομάδα έχει μικρή προτεραιότητα περαιτέρω επένδυσης.

Για να μεταφερθεί η ομαδοποίηση των καταναλωτών στο επιχειρηματικό μοντέλο χρησιμοποιείται το μοντέλο 4P του Μάρκετινγκ (Armstrong and Kotler, 2011). Για κάθε στοιχείο από τη μέθοδο 4p, αναπτύσσεται μία στοχευμένη προσέγγιση.

Product: Η εταιρεία προσφέρει μία υπηρεσία ενοικίασης ηλεκτρικών πατινιών και αποτελείται κυρίως από το διαθέσιμο στόλο ηλεκτρικών πατινιών και μία υποστηρικτική εφαρμογή. Για να καλύψει τις διαφορετικές προτιμήσεις ανάμεσα στους χρήστες Γενιάς Υ και Γενιάς X+, ο πάροχος θα μπορούσε να παρέχει διαφορετικούς τύπους ηλεκτρικών πατινιών. Η τοποθέτηση θήκες στήριξης για το κινητό στο τιμόνι του ηλεκτρικού πατινιού θα προσφέρουν πρόσβαση στα δεδομένα της διαδρομής και δυνατότητα πλοήγησης, που μπορεί να φανούν ιδιαίτερα χρήσιμα για τους μη Δυναμικούς Χρήστες. Όσον αφορά την εφαρμογή, μπορούν να αναπτυχθούν συστήματα επιβράβευσης για τους Καθημερινούς Χρήστες και τους Δυναμικούς Χρήστες. Αυτό μπορεί να σημαίνει την συγκέντρωση πόντων ανάλογα με τη συνολική διανυόμενη

απόσταση κάθε χρήστη που θα μπορεί να αναπτύξει το επίπεδό του ως χρήστης και να ξεκλειδώσει δώρα και νέες λειτουργίες. Για παράδειγμα επιπλέον ώρα κράτησης ηλεκτρικού πατινιού μπορεί να παρέχεται ή σε συνεργασία με άλλες τοπικές επιχειρήσεις να προσφέρονται δώρα, όπως ένας δωρεάν καφές.

Price: Μία πιθανή πρόταση για το μοντέλο τιμολόγησης είναι η εισαγωγή μίας σταθερής τιμής για τους δυναμικούς χρήστες το οποίο θα μπορούσε ακόμα να συνδυαστεί με τα μέσα μαζικής μεταφοράς ώστε να δημιουργηθεί ένα ενιαίο μεταφορικό σύστημα που θα βελτιώσει την ευελιξία και την βεβαιότητα των μετακινήσεων. Μία άλλη πρόταση είναι η προσφορά εκπτώσεων για άλλα ενδιαφέροντα των Ομάδων. Οι Συχνοί Χρήστες και οι Χρήστες Μίας Φοράς οδηγούν κυρίως την Παρασκευή και το Σάββατο, οπότε θα μπορούσαν να δοθούν ειδικά πακέτα για αυτές τις μέρες ώστε να ενισχυθούν οι πωλήσεις. Οι Δυναμικοί Χρήστες θα έδειχναν πιθανώς μεγαλύτερο ενδιαφέρον στη παροχή μειωμένων τιμών κατά τη διάρκεια της ώρας αιχμής ώστε να το χρησιμοποιήσουν για μετακινήσεις για εργασία.

Place: Η χωροθέτηση των ηλεκτρικών πατινιών μπορεί να προσαρμοστεί μόνο έως κάποιου βαθμού καθώς ο πυλώνας των διαμοιραζόμενων οχημάτων είναι η ελεύθερη κίνησή τους στην πόλη. Μία επιλεγμένη τοποθέτηση ηλεκτρικών πατινιών σε συγκεκριμένα μέρη μπορεί να γίνει μόνο μετά τις λειτουργίες συντήρησης και φόρτισης των πατινιών και δεν θα συμπεριληφθεί στη συγκεκριμένη έρευνα. Τα κύρια σημεία αλληλεπίδρασης χρήστη και εταιρείας είναι η ιστοσελίδα και η εφαρμογή. Για την καλύτερη εξυπηρέτηση των Συχνών Χρηστών η υπηρεσία θα μπορούσε να παρέχεται μέσω εφαρμογών που λειτουργούν συγκεντρωτικά από διάφορες άλλες εφαρμογές κινητικότητας όπως αυτές που αφορούν τα μέσα μαζικής μετακίνησης ή διαμοιραζόμενα οχήματα. Αλλά κανάλια επικοινωνίας είναι το Facebook, το Twitter, το Instagram, το email, το τηλέφωνο και το Skype τα οποία λειτουργούν από ανθρώπινο δυναμικό κάποιες

συγκεκριμένες ώρες. Για την απάντηση τουλάχιστον των βασικών ερωτήσεων των νέων χρηστών όλες τις ώρες και μέρες της εβδομάδας chatbots μπορούν να χρησιμοποιηθούν τουλάχιστον για την πρώτη περίοδο και στη συνέχεια να ανακατευθύνονται στο τμήμα των συχνά ερωτηθέντων ερωτήσεων (FAQ).

Promotion: Για αυτό το στοιχείο αναπτύχθηκε προωθητική στρατηγική με διαδραστική επικοινωνία μεταξύ πελάτη και παρόχου, ειδικά με στόχο τη διατήρηση του πελατολογίου και της επικοινωνίας μεταξύ πελατών.

Ανάλογα με την Ομάδα στην οποία ανήκει ο χρήστης είναι δυνατόν να διαφοροποιηθεί το περιεχόμενο του μάρκετινγκ. Με τη δημοσίευση σχετικού και καλής ποιότητας υλικού ο πάροχος της υπηρεσίας τοποθετείται ως ειδικός στο χώρο. Πιθανό περιεχόμενο μπορεί να αφορά συμβουλές και κόλπα που αναφέρονται στην υπηρεσία ενοικίασης ηλεκτρικού πατινιού που θα στέλνονται μέσα email ή ως ειδοποίηση μέσω της εφαρμογής και θα παρακινούν τον χρήστη να κάνει μία νέα διαδρομή. Για τους Χρήστες Μίας Φοράς αυτό μπορεί να είναι οι βασικές οδηγίες, για τους Συχνούς Χρήστες διαδρομές που έχουν ενδιαφέρον να κάνει κανείς το Σαββατοκύριακο, και για τους Δυναμικούς Χρήστες συμβουλές για την αντιμετώπιση αλλαγών στις καιρικές συνθήκες ή τις υπάρχουσες κυκλοφοριακές συνθήκες.

Για τους Δυναμικούς Χρήστες μία πρόταση είναι να δέχονται ειδοποίηση στο κινητό τους για το όταν ένα ηλεκτρικό πατίνι είναι διαθέσιμο στη περιοχή τους. Οι influencers στα social media μπορούν να βελτιώσουν την εικόνα των εταιρειών ενοικίασης ηλεκτρικών πατινιών και να τα συνδέσουν με έναν μονάδο και σύγχρονο τρόπο μετακίνησης επηρεάζοντας σημαντικά τους Χρήστες Γενιάς Y.

Όπως προκύπτει από τον πίνακα BCG, η εταιρεία μπορεί να ωφεληθεί από τη διατήρηση των Χρηστών Γενιάς Y και των Δυναμικών Χρηστών. Όταν υπάρχει ένδειξη ότι ένας καταναλωτής

είναι αδρανής για μεγάλο χρονικό διάστημα υπάρχουν μεταβλητές που δείχνουν κινήσεις που μπορούν να γίνουν για την παρακίνησή του. Με βάση τα προηγούμενα χαρακτηριστικά μετακινήσεων, την εκτιμώμενη αξία του χρήστη, και τις αξιολογήσεις μετά τις διαδρομές που έχει ήδη κάνει μπορεί να εκτιμηθεί η πιθανότητα επιτυχίας των κινήσεων καθώς και το απαραίτητο κεφάλαιο που απαιτείται για να γίνουν αυτές. Πιθανές κινήσεις μπορεί να είναι: μειωμένες τιμές για μία συγκεκριμένη χρονική περίοδο για τους Δυναμικούς Χρήστες ώστε να ενισχύεται η συνήθειά τους για συχνή χρήση. Οι Συχνοί Χρήστες μπορεί να επηρεαστούν με την παροχή δωρεάν επιπλέον χρόνου χρήσης, ενώ οι Χρήστες Μίας Φοράς δεν θα έπρεπε να λάβουν μέρος από νέες επενδύσεις. Ένας άλλος πυλώνας της επικοινωνιακής στρατηγικής είναι η παρακίνηση για επικοινωνία μεταξύ των καταναλωτών. Αυτό περιέχει τη προσφορά προνομίων για όσους προωθούν την υπηρεσία στους φίλους τους καθώς και ευκαιρίες να μοιραστούν οι χρήστες προσωπικές εμπειρίες, φωτογραφίες και διαδρομές που έχουν ενδιαφέρον.

2.4.7. Συμπεράσματα της εργασίας

Αυτή η εργασία καλύπτει την συμπεριφορική και δημογραφική ομαδοποίηση στην αγορά των επιχειρήσεων ενοικίασης ηλεκτρικών πατινιών. Μετά από την ανάλυση των δεδομένων και χρήση διαφορετικών αλγορίθμων ομαδοποίησης έγινε καθορισμός των μεταβλητών ομαδοποίησης. Η επιλογή τεσσάρων ομάδων που καθορίστηκαν με βάση την ηλικία, την ώρα μεταξύ δύο διαδρομών, την απόσταση που καλύφθηκε, και τα έσοδα ανά πελάτη οδήγησε σε διαφοροποιημένες ομάδες καταναλωτών για τις οποίες διαμορφώθηκε διαφορετική στρατηγική μάρκετινγκ. Οι Δυναμικοί Χρήστες, υψηλής οικονομικής απόδοσης παρά το μικρό αριθμό των χρηστών, παράγουν πάνω από το 40% των εσόδων των εταιρειών και έτσι οι εταιρείες πρέπει να διατηρήσουν αυτή την ομάδα. Η επόμενη σημαντική ομάδα είναι οι Συχνοί Χρήστες Γενιάς Y, οι οποίοι συνεισφέρουν 40% των συνολικών εσόδων. Ακολουθώντας το μοντέλο 4P του Marketing

Mix model, παρουσιάστηκαν διαφορετικοί τρόποι προσέγγισης και ανάπτυξης σχέσης εμπιστοσύνης.

Σε μελλοντικές εργασίες, οι καταναλωτικές ομάδες μπορούν να προσδιοριστούν με περαιτέρω χρήση δημογραφικών, συμπεριφορικών, και ψυχομετρικών στοιχείων που μπορούν να συλλεχθούν με καταναλωτική έρευνα. Πιθανές μεταβλητές διαχωρισμού μπορεί να είναι η απασχόληση, το εισόδημα και η εκπαίδευση ή με το μοντέλο Value Proposition Canvas του Osterwalder (2014).

Επιπλέον της προσέγγισης με βάση τον καταναλωτή μπορεί επίσης να γίνει γεωγραφική ανάλυση που να αφορά τη χωρική διανομή των ενοικιάσεων σε σχέση με τις υποδομές που μπορεί να δώσει περισσότερες πληροφορίες για τη ζήτηση ανά περιοχή και πιθανούς συνεργάτες των εταιρειών. Τα αποτελέσματά είναι πιθανό να προτείνουν αλλαγές για το επιχειρηματικό μοντέλο και τη στρατηγική ώστε να προσελκύσει η εταιρεία νέους πελάτες.

(Degele, 2018)

3. Μέρος 3^ο Συλλογή Δεδομένων

Για το σκοπό της παρούσας διπλωματικής εργασίας σχεδιάστηκε ένα ερωτηματολόγιο που στόχο έχει να αποτυπώσει τη πρόθεση χρήσης ενοικιαζόμενου ηλεκτρικού πατινιού (e-scooter). Πιο αναλυτικά στόχος είναι να εξεταστεί αν τα χαρακτηριστικά μετακίνησης, η προηγούμενη εμπειρία με ηλεκτρικό πατίνι ή τα δημογραφικά χαρακτηριστικά επηρεάζουν την απόφαση των ερωτηθέντων για την επιλογή τους.

Οι απαντήσεις που δόθηκαν χρησιμοποιήθηκαν για την διεξαγωγή ενός πειράματος δηλωμένης προτίμησης με χρήση του πολυωνυμικού μοντέλου Logit.

3.1. Δομή ερωτηματολογίου

Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από τέσσερις ενότητες.

Ενότητα 1: Χαρακτηριστικά Μετακινήσεων. Σε αυτή την ενότητα καταγράφονται τα χαρακτηριστικά των μετακινήσεων όπως το μέσο και ο σκοπός μετακίνησης.

Ενότητα 2: Προηγούμενη εμπειρία μετακίνησης με e-scooter. Σε αυτήν την ενότητα καλούνται οι συμμετέχοντες να αξιολογήσουν την εμπειρία τους στην περίπτωση που έχουν χρησιμοποιήσει e-scooter.

Ενότητα 3: Δηλωμένη Προτίμηση. Σε αυτή την ενότητα παρουσιάζονται 10 διαφορετικά σενάρια επιλογής μέσου και ο συμμετέχοντας καλείται να επιλέξει ποιο προτιμά ανάλογα με τις παραμέτρους χρόνος και κόστος.

Ενότητα 4: Δημογραφικά Χαρακτηριστικά. Σε αυτήν την ενότητα ζητούνται τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων όπως ηλικία, απασχόληση, εισόδημα και ιδιοκτησία ιδιωτικού οχήματος.

3.2. Διεξαγωγή έρευνας

Η έρευνα διεξήχθη με χρήση της ηλεκτρονικής πλατφόρμας Google Form. Οι απαντήσεις που συγκεντρώθηκαν ανέρχονται στις 220. Καθώς τέσσερις απαντήσεις δεν ήταν σωστές όπως προκύπτει από την ενότητα Έλεγχος Απαντήσεων για την ανάλυση χρησιμοποιήθηκαν 216 απαντημένα ερωτηματολόγια. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι οι συμμετέχοντες ήταν 46.8% γυναίκες και 53.2% άντρες. Παραπάνω από 75% των συμμετεχόντων ανήκουν στην ηλικιακή ομάδα 15-30.

Για την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό πρόγραμμα Excel με χρήση Pivot Tables και Slicers για να περιοριστούν κάθε φορά οι απαντήσεις στην ομάδα ενδιαφέροντος.

3.3. Μορφή ερωτηματολογίου

Χαρακτηριστικά Μετακινήσεων

Σε αυτήν την ενότητα εξετάζουμε τα χαρακτηριστικά των μετακινήσεων, συχνότητα, επιλογή μέσου, διάρκεια, τόπος αναχώρησης-προορισμού. Στην περίπτωση που δεν θέλετε ή δεν γνωρίζετε τι να απαντήσετε σε μία ερώτηση μπορείτε να αφήσετε τη συγκεκριμένη ερώτηση κενή.

1. Ποιο είναι το κύριο μέσο με το οποίο μετακινείστε ανάλογα με τον σκοπό της μετακίνησής σας;

Mark only one oval per row.

	Αυτοκίνητο	Ταξί	Μέσα Μαζικής Μεταφοράς	Μοτοσικλέτα/Μοτοποδήλατο	Περπάτημα	Ποδήλατο	E-scooter	Συνδυασμός διάφορων μέσων	Δεν μετακινούμαι
Εκπαίδευση	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Εργασία	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ψυχαγωγία-Διασκέδαση	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Προσωπικές υποθέσεις	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Γυμναστήριο ή άλλο σπορ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. Για ποιον από τους παρακάτω σκοπούς πραγματοποιείτε τις περισσότερες μετακινήσεις σε εβδομαδιαία βάση;

Mark only one oval.

- ☐ Εκπαίδευση
☐ Εργασία
☐ Ψυχαγωγία-Διασκέδαση
☐ Προσωπικές υποθέσεις
☐ Γυμναστήριο ή άλλο σπορ

3. Για τον σκοπό μετακίνησης που επιλέξατε στην ερώτηση 2, συμπληρώστε τον ταχυδρομικό κώδικα αναχώρησης και άφιξης για την πιο συχνή σας μετακίνηση. (μπορείτε αν θέλετε να δώσετε περισσότερα από 1 ζευγάρια)

4. Για τον σκοπό μετακίνησης που επιλέξατε στην ερώτηση 2, πόσο σημαντικά είναι τα παρακάτω χαρακτηριστικά; (1=καθόλου σημαντικό και 5 = πολύ σημαντικό)

Mark only one oval per row.

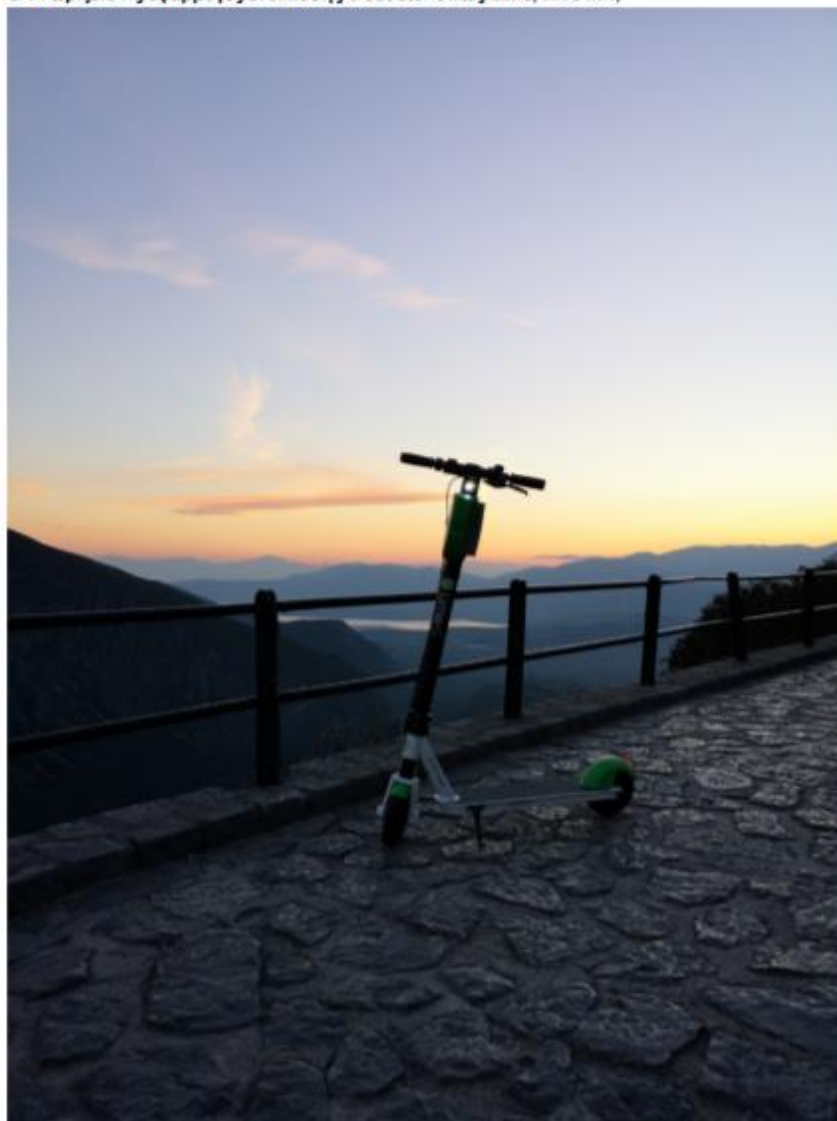
	1	2	3	4	5
Κόστος	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Διάρκεια	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Αξιοπιστία	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Άνεση	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ασφάλεια	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ευελιξία	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Διαθεσιμότητα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Εμπειρία χρήστη E-scooter

Τα ηλεκτρονικά πατίνια είναι ένας νέος τρόπος μετακίνησης. Υπάρχει η δυνατότητα να αγοράσετε ένα ηλεκτρονικό πατίνι ή να χρησιμοποιήσετε κάποια εφαρμογή ενοικίασης. Αυτή τη στιγμή στην Ελλάδα

λειτουργεί η Lime και η Hivē.

6. Γνωρίζετε τις εφαρμογές ενοικίασης e-scooter όπως Lime, Hivē κτλ;



Mark only one oval.

- ☐ Ναι
- ☐ Όχι

7. Πόσες φορές έχετε χρησιμοποιήσει e-scooter μέσω εφαρμογών ενοικίασης όπως Lime, Hivē κτλ ;

Mark only one oval.

- ☐ 0
- ☐ 1-4
- ☐ >5

8. Εάν έχετε χρησιμοποιήσει e-scooter μέσω εφαρμογών ενοικίασης όπως Lime, HIVE κτλ, πως αξιολογείτε την εμπειρία σας; (1=αρνητικά και 5=θετικά) Εάν δεν έχετε χρησιμοποιήσει e-scooter μπορείτε να αφήσετε αυτή την ερώτηση κενή.

Mark only one oval per row.

	1	2	3	4	5
Κόστος	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ταχύτητα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ασφάλεια	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ευκολία εύρεσης	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Υποδομές	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Συνολική εικόνα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. Πόσο πιθανόν θεωρείτε να επιλέξετε να μετακινηθείτε ΜΟΝΟ με e-scooter ανάλογα με το σκοπό μετακίνησης; (1= καθόλου, 5= σίγουρα)

Mark only one oval per row.

	1	2	3	4	5
Εκπαίδευση	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Εργασία	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ψυχαγωγία- Διασκέδαση	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Προσωπικές υποθέσεις	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Γυμναστήριο ή άλλο σπορ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. Πόσο πιθανόν θεωρείτε να επιλέξετε να μετακινηθείτε με e-scooter ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ με άλλα μέσα μετακίνησης (όπως συνδυασμός με λεωφορείο, μετρό ή αυτοκίνητο) ανάλογα με το σκοπό μετακίνησης; (1= καθόλου, 5= σίγουρα)

Mark only one oval per row.

	1	2	3	4	5
Εκπαίδευση	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Εργασία	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ψυχαγωγία-Διασκέδαση	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Προσωπικές υποθέσεις	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Γυμναστήριο ή άλλο σπορ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. Την τελευταία διαδρομή με e-scooter την κάνατε με σκοπό: (Εάν δεν έχετε χρησιμοποιήσει e-scooter μπορείτε να αφήσετε αυτή την ερώτηση κενή)

Mark only one oval.

- ☐ Εργασία
☐ Εκπαίδευση
☐ Ψυχαγωγία- Διασκέδαση
☐ Προσωπικές υποθέσεις
☐ Βόλτα με το e-scooter
☐ Other: _____

12. Κατά την διάρκεια της τελευταίας διαδρομής με e-scooter οδηγήσατε κυρίως στο: (Εάν δεν έχετε χρησιμοποιήσει e-scooter μπορείτε να αφήσετε αυτή την ερώτηση κενή)

Mark only one oval.

- ☐ Πεζοδρόμιο
☐ Δρόμο
☐ Ποδηλατόδρομο
☐ Συνδυασμό των παραπάνω
☐ Other: _____

13. Στην περίπτωση που οδηγήσατε κυρίως πάνω στο πεζοδρόμιο το κάνετε επειδή: (Εαν δεν έχετε χρησιμοποιήσει e-scooter μπορείτε να αφήσετε αυτή την ερώτηση κενή)

Mark only one oval.

- ☐ Ένιωθα πιο ασφαλής
- ☐ Είναι πιο βολικό
- ☐ Δεν το σκέφτηκα
- ☐ Δεν ήξερα που να πάω
- ☐ Other: _____

14. Κατά την τελευταία σας διαδρομή με e-scooter χρησιμοποίησατε: (Εαν δεν έχετε χρησιμοποιήσει e-scooter μπορείτε να αφήσετε αυτή την ερώτηση κενή)

Mark only one oval.

- ☐ Μόνο το e-scooter
- ☐ Μέσα Μαζικής Μεταφοράς και e-scooter
- ☐ Τάξι/Beat/Uber και e-scooter
- ☐ Ποδήλατο και e-scooter
- ☐ Περπάτημα και e-scooter
- ☐ Αυτοκίνητο και e-scooter
- ☐ Other: _____

15. Αν δεν είχατε πρόσβαση σε e-scooter, την τελευταία μετακίνηση την οποία κάνατε με e-scooter θα την είχατε κάνει με: (Εαν δεν έχετε χρησιμοποιήσει e-scooter μπορείτε να αφήσετε αυτή την ερώτηση κενή)

Mark only one oval.

- ☐ Δεν θα είχα κάνει την συγκεκριμένη μετακίνηση
- ☐ Μέσα Μαζικής Μεταφοράς
- ☐ Ταξι/Uber/Beat
- ☐ Ποδήλατο
- ☐ Περπάτημα
- ☐ Αυτοκίνητο
- ☐ Other: _____

16. Με ποιον τρόπο θα προτιμούσατε να χρεώνεται η υπηρεσία;

Mark only one oval.

- ☐ Σύμφωνα με τη διάρκεια χρήσης
- ☐ Σύμφωνα με την διανυόμενη απόσταση
- ☐ Σύμφωνα με συνδυασμό διάρκειας χρήσης και διανυόμενης απόστασης
- ☐ Με μηνιαία συνδρομή
- ☐ Με εκπτώτικό πακέτο πολλαπλών διαδρομών
- ☐ Other: _____

Δηλωμένη Προτίμηση

Ακολουθούν 10 υποθετικά σενάρια για μια διαδρομή 1.5 χιλιομέτρου (ενδεικτικά η απόσταση Σύνταγμα-Ομόνοια). Σε κάθε σενάριο μεταβάλλεται το κόστος και ο χρόνος μετακίνησης ενώ η απόσταση μένει σταθερή. Σε κάθε σενάριο καλείστε να επιλέξετε το μέσο με το οποίο θα πραγματοποιούσατε τη μετακίνηση.

Θεωρείστε ότι επικρατούν καλές καιρικές συνθήκες και ο σκοπός μετακίνησης είναι ο ίδιος και για τα 10 σενάρια.

(Η διαφορά στο κόστος οφείλεται στη τιμολογική πολιτική που ακολουθούν οι εταιρίες ενώ στο χρόνο οφείλεται στο χρόνο εύρεσης και στις κυκλοφοριακές συνθήκες)

17. Σενάριο 1. Επιλέξτε A για E-scooter, B για ταξί και C για περπάτημα για μία διαδρομή 1.5 χιλιομέτρου.

Σενάριο 1.			
Μέσο Μετακίνησης	E-scooter	Ταξί	Περπάτημα
Κόστος σε ευρώ	2.5	3.5	0
Συνολικός χρόνος σε λεπτά (εύρεση + μετακίνηση)	8	5	15
Επιλογή	A	B	C

Mark only one oval.

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C

18. Σενάριο 2. Επιλέξτε A για E-scooter, B για ταξί και C για περπάτημα για μία διαδρομή 1.5 χιλιομέτρου.

Σενάριο 2.			
Μέσο Μετακίνησης	E-scooter	Ταξί	Περπάτημα
Κόστος σε ευρώ	2.5	4.5	0
Συνολικός χρόνος σε λεπτά (εύρεση + μετακίνηση)	12	9	20
Επιλογή	A	B	C

Mark only one oval.

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C

19. Σενάριο 3. Επιλέξτε A για E-scooter, B για ταξί και C για περπάτημα για μία διαδρομή 1.5 χιλιομέτρου.

Σενάριο 3.			
Μέσο Μετακίνησης	E-scooter	Ταξί	Περπάτημα
Κόστος σε ευρώ	3.5	5.5	0
Συνολικός χρόνος σε λεπτά (εύρεση + μετακίνηση)	16	16	15
Επιλογή	A	B	C

Mark only one oval.

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C

20. Σενάριο 4. Επιλέξτε A για E-scooter, B για ταξί και C για περπάτημα για μία διαδρομή 1.5 χιλιομέτρου.

Σενάριο 4.			
Μέσο Μετακίνησης	E-scooter	Ταξί	Περπάτημα
Κόστος σε ευρώ	3.5	3.5	0
Συνολικός χρόνος σε λεπτά (εύρεση + μετακίνηση)	12	16	25
Επιλογή	A	B	C

Mark only one oval.

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C

21. Σενάριο 5. Επιλέξτε A για E-scooter, B για ταξί και C για περπάτημα για μία διαδρομή 1.5 χιλιομέτρου.

Σενάριο 5.			
Μέσο Μετακίνησης	E-scooter	Ταξί	Περπάτημα
Κόστος σε ευρώ	4.5	3.5	0
Συνολικός χρόνος σε λεπτά (εύρεση + μετακίνηση)	16	5	15
Επιλογή	A	B	C

Mark only one oval.

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C

22. Σενάριο 6. Επιλέξτε A για E-scooter, B για ταξί και C για περπάτημα για μία διαδρομή 1.5 χιλιομέτρου.

Σενάριο 6.			
Μέσο Μετακίνησης	E-scooter	Ταξί	Περπάτημα
Κόστος σε ευρώ	4.5	4.5	0
Συνολικός χρόνος σε λεπτά (εύρεση + μετακίνηση)	8	16	25
Επιλογή	A	B	C

Mark only one oval.

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C

23. Σενάριο 7. Επιλέξτε A για E-scooter, B για ταξί και C για περπάτημα για μία διαδρομή 1.5 χιλιομέτρου.

Σενάριο 7.			
Μέσο Μετακίνησης	E-scooter	Ταξί	Περπάτημα
Κοστος σε ευρώ	3.5	5.5	0
Συνολικός χρόνος σε λεπτά (εύρεση + μετακίνηση)	8	9	20
Επιλογή	A	B	C

Mark only one oval.

- ☐ A
☐ B
☐ C

24. Σενάριο 8. Επιλέξτε A για E-scooter, B για ταξί και C για περπάτημα για μία διαδρομή 1.5 χιλιομέτρου.

Σενάριο 8.			
Μέσο Μετακίνησης	E-scooter	Ταξί	Περπάτημα
Κοστος σε ευρώ	4.5	5.5	0
Συνολικός χρόνος σε λεπτά (εύρεση + μετακίνηση)	16	9	15
Επιλογή	A	B	C

Mark only one oval.

- ☐ A
☐ B
☐ C

25. Σενάριο 9. Επιλέξτε A για E-scooter, B για ταξί και C για περπάτημα για μία διαδρομή 1.5 χιλιομέτρου.

Σενάριο 9.			
Μέσο Μετακίνησης	E-scooter	Ταξί	Περπάτημα
Κοστος σε ευρώ	2.5	3.5	0
Συνολικός χρόνος σε λεπτά (εύρεση + μετακίνηση)	12	16	20
Επιλογή	A	B	C

Mark only one oval.

- ☐ A
☐ B
☐ C

26. Σενάριο 10. Επιλέξτε A για E-scooter, B για ταξί και C για περπάτημα για μία διαδρομή 1.5 χιλιομέτρων.

Σενάριο 10.			
Μέσο Μετακίνησης	E-scooter	Ταξί	Περπάτημα
Κόστος σε ευρώ	4.5	3.5	0
Συνολικός χρόνος σε λεπτά (εύρεση + μετακίνηση)	16	9	25
Επιλογή	A	B	C

Mark only one oval.

☐ A

☐ B

☐ C

Εδώ μπορείτε να κάνετε κάποιο σχόλιο σχετικά με τις επιλογές σας, ή να αναφέρεται προβλήματα που αντιμετωπίζετε κατά τις μετακινήσεις σας.

Αξιολόγηση μετακινήσεων

Σε αυτή την ενότητα σας ζητείται να αξιολογήσετε την ποιότητα των μετακινήσεών σας.

Σύμφωνα με την καθημερινή σας εμπειρία, πως κρίνετε τα παρακάτω στοιχεία για τον τρόπο μετακίνησής σας; (1=αρνητικά, 3= αδιάφορο και 5= θετικά)

Mark only one oval per row.

	1	2	3	4	5
Χρόνος Μετακίνησης	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Κόστος Μετακίνησης	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Πρόσβαση σε Μέσα Μαζικής Μεταφοράς	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Δυνατότητα στάθμευσης στον προορισμό	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Οδική ασφάλεια	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Δυνατότητα επιλογής διαφορετικών μέσων μετακίνησης	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Δημογραφικά χαρακτηριστικά

27. Ποιο είναι το φύλο σας;

Mark only one oval.

☐ Άντρας

☐ Γυναίκα

☐ Other: _____

28. Σε ποια ηλικιακή ομάδα ανήκετε;

Mark only one oval.

☐ 15-30

☐ 31-45

☐ 46-60

☐ >61

29. Χρησιμοποιείτε ιδιωτικό όχημα για τις μετακινήσεις σας;

Mark only one oval.

- ☐ Ναι
- ☐ Όχι
- ☐ Other: _____

30. Σε ποια κατηγορία ανήκει το καθαρό μηνιαίο εισόδημά σας σε Ευρώ;

Mark only one oval.

- ☐ <550
- ☐ 550-1100
- ☐ 1100-2000
- ☐ >2000
- ☐ Δεν γνωρίζω/ Δεν απαντώ

31. Ποια είναι η βασική σας απασχόληση;

Mark only one oval.

- ☐ Φοιτητής
- ☐ Δημόσιος Υπάλληλος
- ☐ Ελεύθερος Επαγγελματίας
- ☐ Ιδιωτικός Υπάλληλος
- ☐ Άνεργος
- ☐ Other: _____

32. Ποιος είναι ο τόπος διαμονής σας;

Mark only one oval.

- ☐ Αθήνα
- ☐ Θεσσαλονίκη
- ☐ Υπόλοιπη Ελλάδα

3.4. Έλεγχος Απαντήσεων

Για την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων του ερωτηματολογίου είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθούν ερωτήσεις που αντίθετες απαντήσεις θα υποδηλώνουν λανθασμένη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου. Μετά τη συλλογή των απαντήσεων τα ερωτηματολόγια που αποκλίνουν στις συγκεκριμένες ερωτήσεις θα πρέπει να αφαιρεθούν από το δείγμα.

Στο συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο η ερωτήσεις αυτές είναι:

Ερώτηση 7. Πόσες φορές έχετε χρησιμοποιήσει e-scooter μέσω εφαρμογών ενοικίασης όπως Lime, Hive κτλ. ;

Ερώτηση 8. Εάν έχετε χρησιμοποιήσει e-scooter μέσω εφαρμογών ενοικίασης όπως Lime, Hive κτλ., πως αξιολογείτε την εμπειρία σας; (1=αρνητικά και 5=θετικά) (Αν δεν έχετε χρησιμοποιήσει e-scooter μπορείτε να αφήσετε αυτή την ερώτηση κενή)

Ερώτηση 11. Την τελευταία διαδρομή με e-scooter την κάνετε με σκοπό: (Αν δεν έχετε χρησιμοποιήσει e-scooter μπορείτε να αφήσετε αυτή την ερώτηση κενή)

Ερώτηση 12. Κατά την διάρκεια της τελευταίας διαδρομής με e-scooter οδηγήσατε κυρίως στο: (Εάν δεν έχετε χρησιμοποιήσει e-scooter μπορείτε να αφήσετε αυτή την ερώτηση κενή)

Ερώτηση 13. Στην περίπτωση που οδηγήσατε κυρίως πάνω στο πεζοδρόμιο το κάνετε επειδή: (Αν δεν έχετε χρησιμοποιήσει e-scooter μπορείτε να αφήσετε αυτή την ερώτηση κενή)

Ερώτηση 14. Κατά την τελευταία σας διαδρομή με e-scooter χρησιμοποιήσατε: (Αν δεν έχετε χρησιμοποιήσει e-scooter μπορείτε να αφήσετε αυτή την ερώτηση κενή)

Ερώτηση 15. Αν δεν είχατε πρόσβαση σε e-scooter, την τελευταία μετακίνηση την οποία κάνετε με e-scooter θα την είχατε κάνει με: (Εάν δεν έχετε χρησιμοποιήσει e-scooter μπορείτε να αφήσετε αυτή την ερώτηση κενή)

Η ερώτηση 7 μπορεί να απαντηθεί με τις εξής επιλογές: α) 0, β) 1-4, γ) >5. Στην περίπτωση που ένα ερωτηματολόγιο έχει απαντηθεί με α) 0 στην ερώτηση 7 και έχει σημειωμένες απαντήσεις τις ερωτήσεις 8, 11, 12, 13, 14 ή 15 που έρχονται σε αντίθεση με την προηγούμενη απάντηση θεωρείται άκυρο και διαγράφεται από το δείγμα. Στις απαντήσεις που λήφθηκαν εντοπίστηκαν 4 τέτοια περιστατικά τα οποία και διαγράφηκαν.

3.5. Επεξεργασία Δεδομένων

Για την επιτυχή ανάλυση των δεδομένων είναι απαραίτητο να γίνουν κάποιες τροποποιήσεις στις απαντήσεις των ερωτηματολογίων. Αυτές οι αλλαγές μπορεί να αφορούν συμπλήρωση κενών πεδίων, ομαδοποίηση όμοιων απαντήσεων και άλλα.

Παρακάτω παρουσιάζονται οι αλλαγές που έγιναν ανά ερώτηση.

Ερώτηση 1. Ποιό είναι το κύριο μέσο με το οποίο μετακινείστε ανάλογα με το σκοπό μετακίνησης σας; Στη συγκεκριμένη ερώτηση για κάθε σκοπό μετακίνησης που δεν επιλέχθηκε μέσο μετακίνησης συμπληρώθηκε ως απάντηση «Δεν Γνωρίζω, Δεν Απαντώ»

Ερώτηση 4: Για τον σκοπό μετακίνησης που επιλέξατε στην ερώτηση 2, πόσο σημαντικά είναι τα παρακάτω χαρακτηριστικά; (1=καθόλου σημαντικό και 5 = πολύ σημαντικό). Στην συγκεκριμένη ερώτηση στην περίπτωση που δεν έχει δοθεί νούμερο σε κάποιο χαρακτηριστικό συμπληρώθηκε με «Δεν Γνωρίζω, Δεν Απαντώ».

Ερώτηση 9: Πόσο πιθανόν θεωρείτε να επιλέξετε να μετακινηθείτε ΜΟΝΟ με e-scooter ανάλογα με το σκοπό μετακίνησης ; (1= καθόλου, 5= σίγουρα). Στη συγκεκριμένη ερώτηση στην περίπτωση που δεν έχει δοθεί νούμερο για κάποιο σκοπό μετακίνησης αντικαθίσταται με «Δεν Γνωρίζω/ Δεν απαντώ».

Ερώτηση 10: Πόσο πιθανόν θεωρείτε να επιλέξετε να μετακινηθείτε με e-scooter ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ με άλλα μέσα μετακίνησης (όπως συνδυασμός με λεωφορείο, μετρό ή αυτοκίνητο)

ανάλογα με το σκοπό μετακίνησης ; (1= καθόλου, 5= σίγουρα). Στη συγκεκριμένη ερώτηση στην περίπτωση που δεν έχει δοθεί νούμερο για κάποιο σκοπό μετακίνησης αντικαθίσταται με «Δεν Γνωρίζω/ Δεν απαντώ».

Ερώτηση 16: Με ποιον τρόπο θα προτιμούσατε να χρεώνεται η υπηρεσία; Στη συγκεκριμένη ερώτηση δόθηκαν οι εξής απαντήσεις: Με εκπτωτικό πακέτο πολλαπλών διαδρομών, Σύμφωνα με την διανυόμενη απόσταση, Με μηνιαία συνδρομή, Σύμφωνα με συνδυασμό διάρκειας χρήσης και διανυόμενης απόστασης, Σύμφωνα με τη διάρκεια χρήσης, I do not really care. Not going to use it, να μην χρεώνει, και δεν έχω οδηγήσει. Οι απαντήσεις «να μην χρεώνει» και «δεν έχω οδηγήσει» έχουν διαγραφεί ήδη από τον έλεγχο απαντήσεων. Η απάντηση “I do not really car. Not going to use it” αντικαθίσταται με «Δεν Γνωρίζω/ Δεν Απαντώ». Οι κενές απαντήσεις αντικαθίστανται με «Δεν Γνωρίζω/ Δεν Απαντώ».

Ερώτηση 11: Την τελευταία διαδρομή με e-scooter την κάνατε με σκοπό: (Εάν δεν έχετε χρησιμοποιήσει e-scooter μπορείτε να αφήσετε αυτή την ερώτηση κενή). Στη συγκεκριμένη ερώτηση εντοπίστηκε μία διαφορετική απάντηση από τις προτεινόμενες «Για επιστροφή στο σπίτι αργά μετά από έξοδο που δεν υπάρχουν λεωφορεία» και αντικαταστάθηκε με «Ψυχαγωγία-Διασκέδαση»

Ερώτηση 13: Στην περίπτωση που οδηγήσατε κυρίως πάνω στο πεζοδρόμιο το κάνατε επειδή: (Εάν δεν έχετε χρησιμοποιήσει e-scooter μπορείτε να αφήσετε αυτή την ερώτηση κενή). Στη συγκεκριμένη ερώτηση δόθηκε μία απάντηση διαφορετική από τις προτεινόμενες «Πολλές φορές δεν χωράω με τα αμάξια στον δρόμο και επιλέγω πεζοδρόμιο.» και αντικαταστάθηκε με την απάντηση «είναι πιο βολικό». Επίσης, οι κενές απαντήσεις συμπληρώθηκαν με «Δεν Γνωρίζω/ Δεν Απαντώ».

Ερώτηση Αξιολόγησης Μετακινήσεων: Σύμφωνα με την καθημερινή σας εμπειρία, πως κρίνετε τα παρακάτω στοιχεία για τον τρόπο μετακίνησής σας; (1=αρνητικά, 3= αδιάφορο και 5= θετικά). Στη συγκεκριμένη απάντηση όσα πεδία δεν έχουν συμπληρωθεί αντικαταστάθηκαν με «Δεν Γνωρίζω/ Δεν Απαντώ».

Για τις ερωτήσεις που περιλαμβάνουν Σενάριο, Ερώτηση 17 έως Ερώτηση 26, τα πεδία που δεν έχουν συμπληρωθεί, αντικαταστάθηκαν με «Δεν Γνωρίζω/ Δεν Απαντώ»

Στην ερώτηση 29: Χρησιμοποιείτε ιδιωτικό όχημα για τις μετακινήσεις σας; Στην συγκεκριμένη ερώτηση εντοπίστηκαν 4 απαντήσεις εκτός του Ναι ή Όχι που ήταν 1) Όταν το όχημα είναι διαθέσιμο το χρησιμοποιώ για τις μετακινήσεις μου, 2) Όχι πάντα όμως , 3) Σπάνια οι οποίες αντικαταστάθηκαν, και 4) Όταν το όχημα είναι διαθέσιμο το χρησιμοποιώ για τις μετακινήσεις μου, που αντικαταστάθηκαν με όχι καθώς εμπεριέχουν την εμπειρία της μετακίνησης χωρίς όχημα.

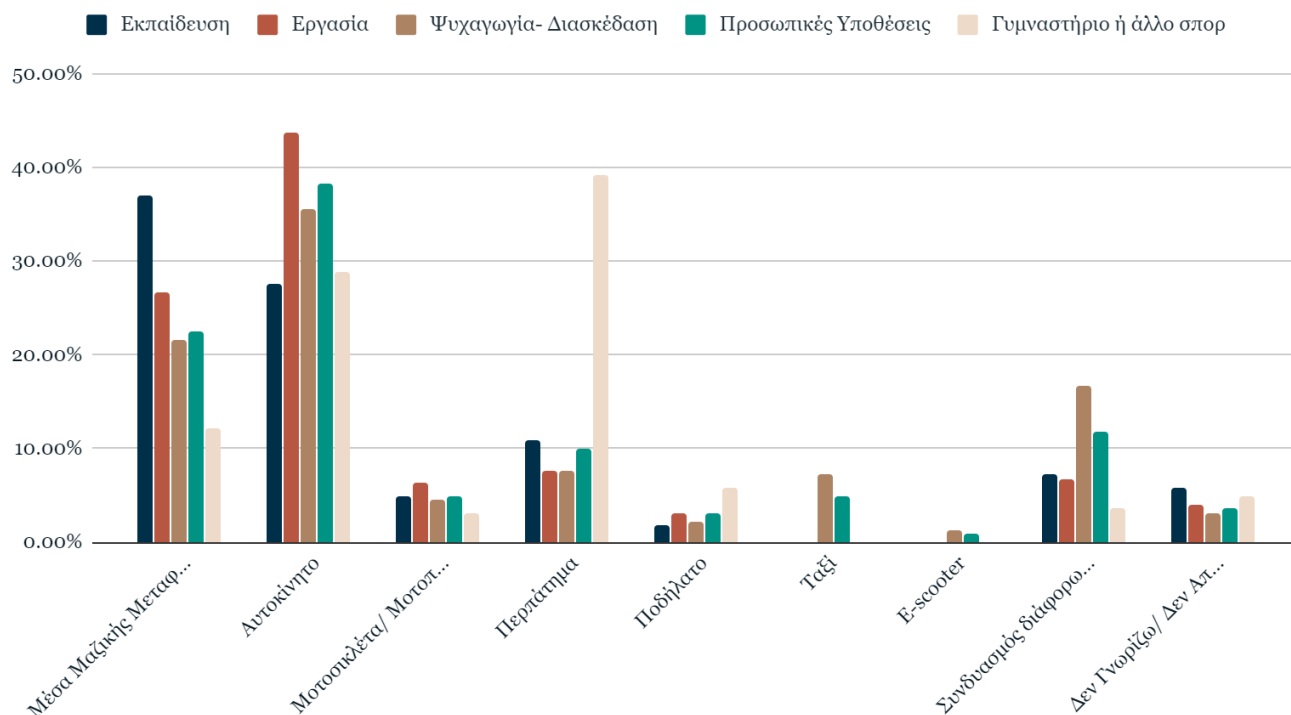
Ερώτηση 32: Ποιος είναι ο τόπος διαμονής σας; Στη συγκεκριμένη ερώτηση οι απαντήσεις που ήταν κενές συμπληρώθηκαν με “Δεν Γνωρίζω/ Δεν Απαντώ”.

3.6. Ανάλυση Απαντήσεων

3.6.1. Συγκεντρωτικά διαγράμματα από όλα τα ερωτηματολόγια

Σε αυτό το σημείο παρουσιάζονται τα διαγράμματα όπως προκύπτουν από όλες τις απαντήσεις που δόθηκαν. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι στις ερωτήσεις που αναφέρονται στην τελευταία διαδρομή με E-scooter έχουν ληφθεί υπόψιν μόνο το ερωτηματολόγια που έχουν απαντήσει ότι έχουν χρησιμοποιήσει τουλάχιστον μία φορά E-scooter.

Βασικό Μέσο Μετακίνησης Ανάλογα με το Σκοπό Μετακίνησης



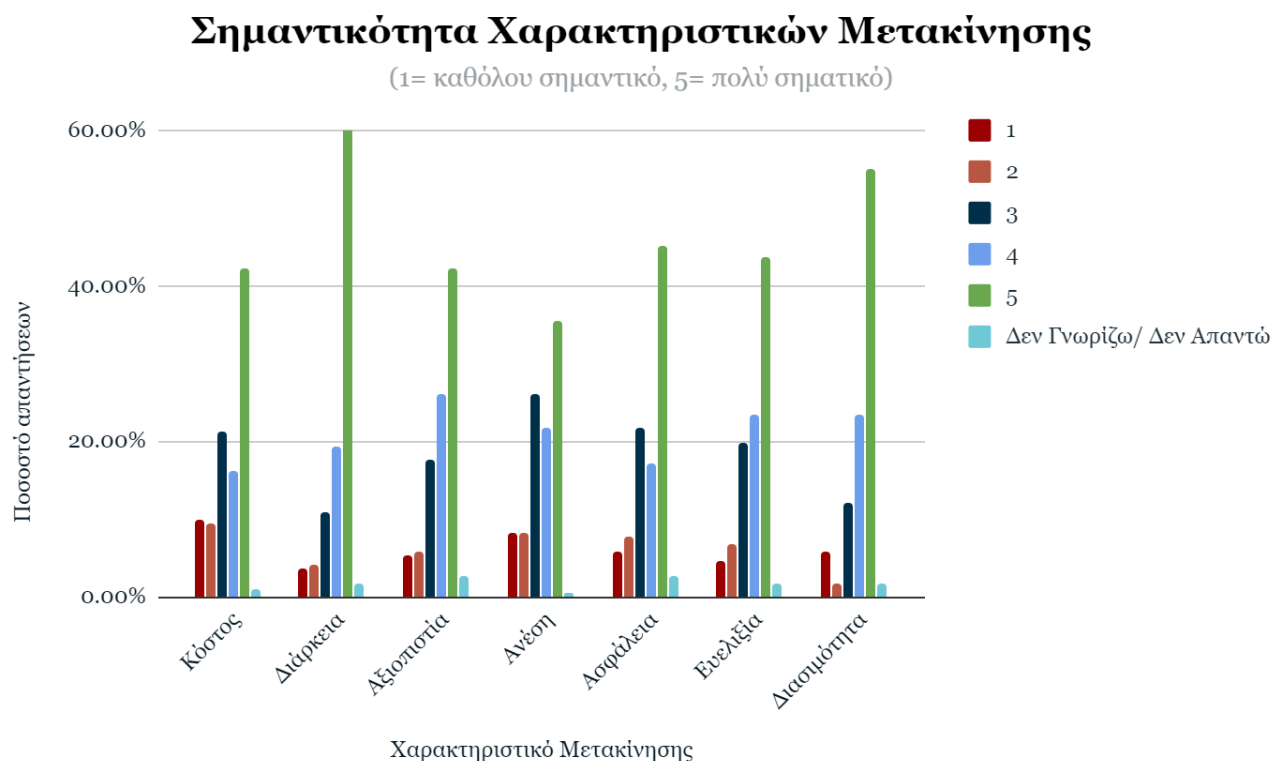
Διάγραμμα 1: Επιλογή κύριου μέσου μετακίνησης ανά σκοπό μετακίνησης.

Στο Διάγραμμα 1 φαίνεται η κατανομή επιλογής μέσου ανά σκοπό μετακίνησης. Από αυτό το διάγραμμα προκύπτει ότι οι περισσότερες μετακινήσεις πραγματοποιούνται με το αυτοκίνητο ή με μέσα μαζικής μεταφοράς. Οι περισσότερες μετακινήσεις με το αυτοκίνητο γίνονται για την εργασία ή προσωπικές υποθέσεις. Οι περισσότερες μετακινήσεις με τα μέσα μαζικής μεταφοράς γίνονται με σκοπό την εκπαίδευση ή την εργασία. Όσον αφορά το περπάτημα συγκεντρώνει τις περισσότερες μετακινήσεις, 40%, με σκοπό το γυμναστήριο ή άλλο σπορ. Το E-scooter συγκεντρώνει πολύ μικρό αριθμό απαντήσεων και μπορεί να θεωρηθεί ότι ακόμα δεν έχει εδραιωθεί στην ελληνική αγορά.



Διάγραμμα 2: Πιο συχνός σκοπός μετακίνησης

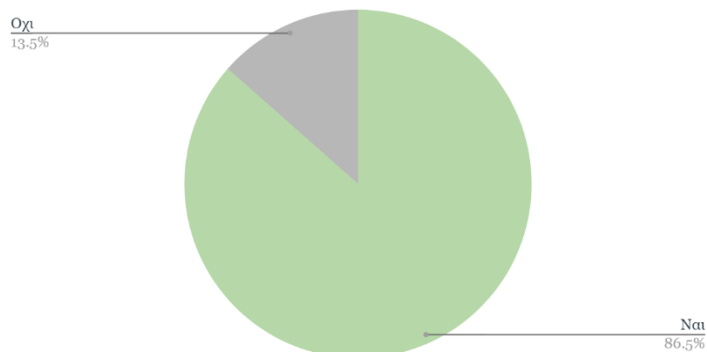
Στο Διάγραμμα 2 φαίνεται η κατανομή για το πιο συχνό σκοπό μετακίνησης. Παρατηρείται ότι πάνω από το 50% των ερωτηθέντων δηλώνει την εργασία ως το πιο συχνό σκοπό μετακίνησης ενώ ακολουθεί η εκπαίδευση με 28.8%. Οι προσωπικές υποθέσεις συγκεντρώνουν μεγαλύτερο ποσοστό από την ψυχαγωγία-διασκέδαση κατά 3%.



Διάγραμμα 3: Σημαντικότητα Χαρακτηριστικών Μετακίνησης

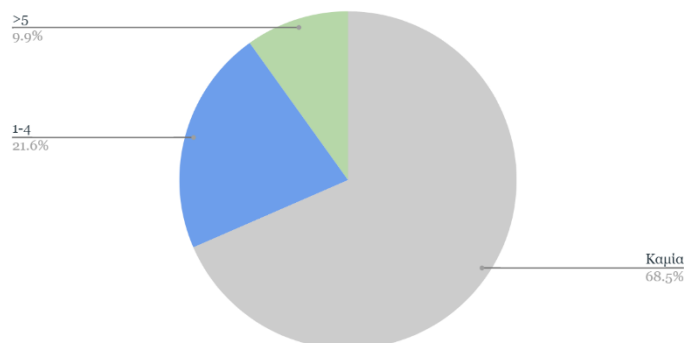
Στο Διάγραμμα 3 απεικονίζεται η σημαντικότητα κάθε χαρακτηριστικού μετακίνησης. Όπως θα περίμενε κανείς οι ερωτηθέντες θεώρησαν στην πλειοψηφία τους πολύ σημαντικά τα χαρακτηριστικά κόστος, διάρκεια, αξιοπιστία, άνεση, ασφάλεια, ευελιξία, και διαθεσιμότητα. Από αυτά τα πιο σημαντικά θεωρούνται η διάρκεια, η διαθεσιμότητα και η ασφάλεια. Περίπου 20% των ερωτηθέντων έχει ουδέτερη στάση απέναντι στο κόστος, την άνεση, την ασφάλεια, και την ευελιξία.

**Ποσοστό Ερωτηθέντων που Γνωρίζει τις Εφαρμογές
Ενοικίασης E-scooter**



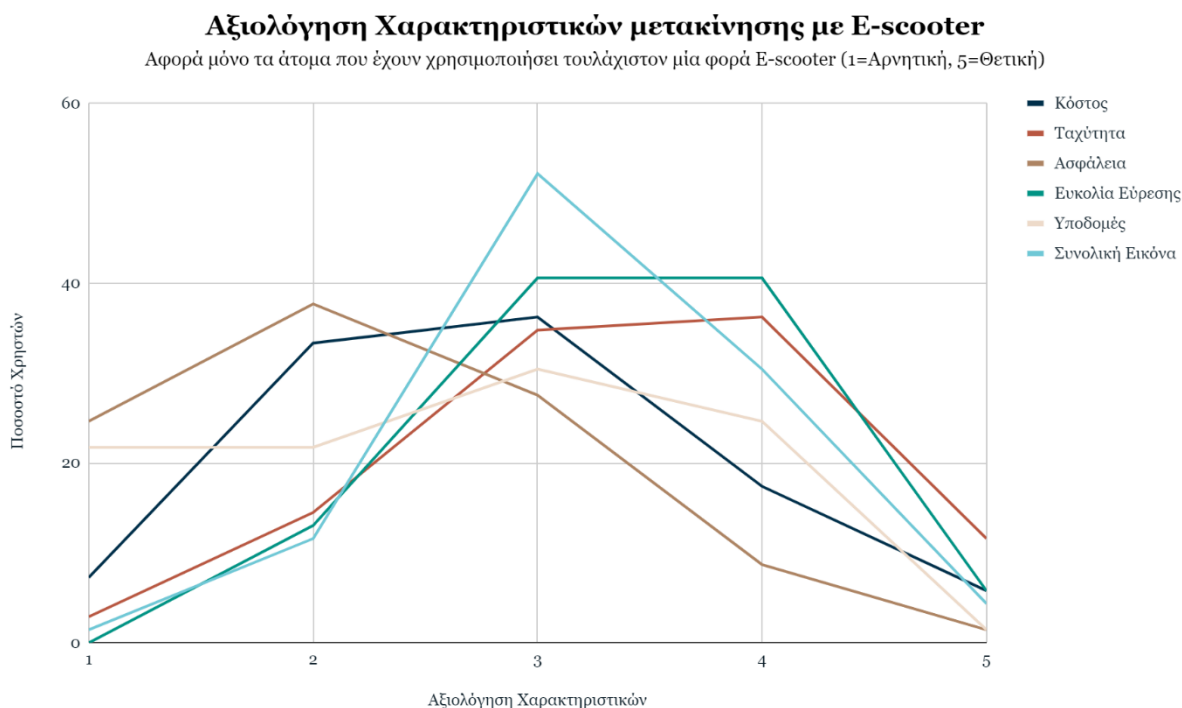
Διάγραμμα 5: Ποσοστό ερωτηθέντων που γνωρίζει τις εφαρμογές ενοικίασης e-scooter

**Αριθμός Διαδρομών που Έχουν Πραγματοποιηθεί με
E-scooter**



Διάγραμμα 4: Αριθμός διαδρομών που έχουν πραγματοποιηθεί με e-scooter.

Στο Διάγραμμα 5 φαίνεται το ποσοστό των ερωτηθέντων που γνωρίζει τις εφαρμογές ενοικίασης e-scooter το οποίο ανέρχεται σε 86.5%. Παρά το υψηλό ποσοστό αναγνώρισης της υπηρεσίας, μόλις το 31.5% των ερωτηθέντων έχει χρησιμοποιήσει τουλάχιστον μία φορά ηλεκτρικό πατίνι για να μετακινηθεί, όπως φαίνεται στο Διάγραμμα 4. Αυτό το ποσοστό αναλύεται σε 21.6% που αφορά άτομα που έχουν χρησιμοποιήσει ηλεκτρικό πατίνι από μία έως τέσσερις φορές, και 9.9% για άτομα που το έχουν χρησιμοποιήσει πάνω από 5 φορές.



Διάγραμμα 6: Αξιολόγηση μετακίνησης με e-scooter

Το Διάγραμμα 6 προκύπτει από τις απαντήσεις που έδωσαν άτομα που έχουν χρησιμοποιήσει τουλάχιστον 1 φορά ηλεκτρικό πατίνι. Η συνολική εικόνα του διαγράμματος δείχνει μία ουδέτερη εικόνα, χωρίς μεγάλο ποσοστό ένθερμων υποστηρικτών. Πιο αναλυτικά:

το κόστος συγκεντρώνει μεγάλο ποσοστό βαθμολογίας με 2 και 3 που αντιστοιχεί σε ουδέτερη προς αρνητική εικόνα

η ταχύτητα συγκεντρώνει μεγάλο ποσοστό βαθμολογίας με 3 και 4 που αντιστοιχεί σε ουδέτερη προς θετική εικόνα

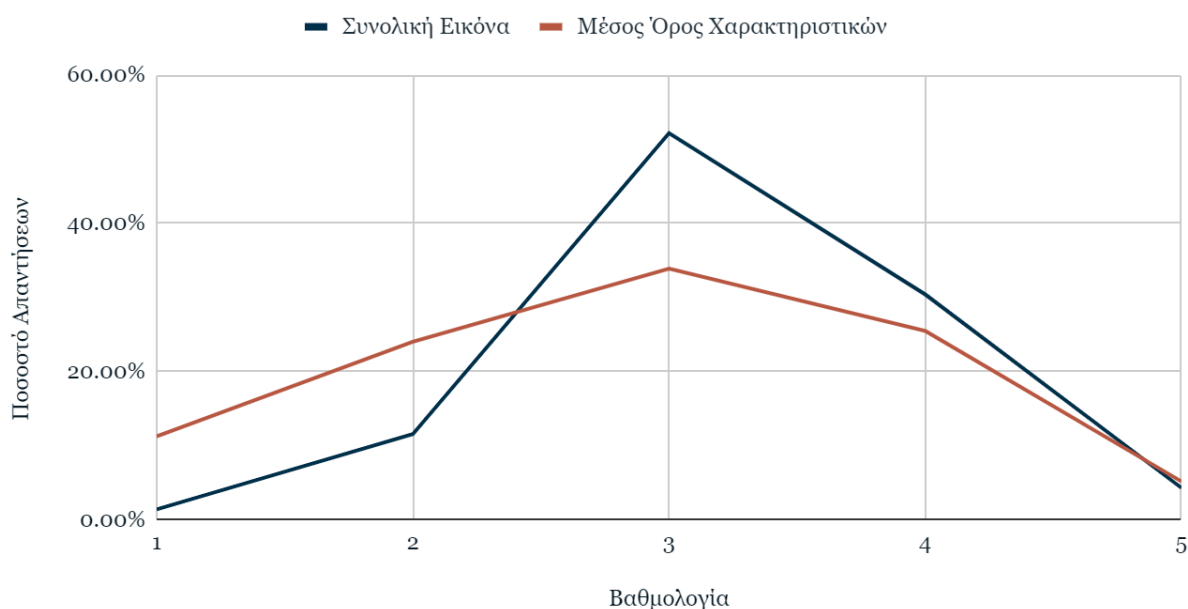
η ασφάλεια συγκεντρώνει μεγάλο ποσοστό βαθμολογίας 1,2 και 3 που αντιστοιχεί σε αρνητική εικόνα, και την καθιστά το χαρακτηριστικό με τη μικρότερη βαθμολογία

η ευκολία εύρεσης συγκεντρώνει μεγάλο ποσοστό βαθμολογίας 3 και 4 που αντιστοιχεί σε ουδέτερη προς θετική εικόνα

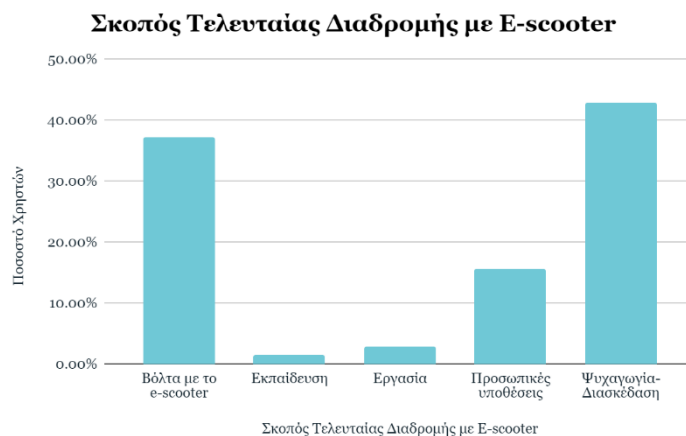
οι υποδομές χαρακτηρίζονται με ουδέτερη προς αρνητική βαθμολογία

η συνολική εικόνα όπως προκύπτει από την άμεση ερώτηση του ερωτηματολογίου έδωσε διαφορετικά αποτελέσματα από τον μέσο όρο των παραπάνω χαρακτηριστικών. Όπως φαίνεται στο Διάγραμμα 7 η συνολική εικόνα ως αυτούσια ερώτηση συγκέντρωσε καλύτερη βαθμολογία καθώς συγκεντρώνει μικρότερα ποσοστά απαντήσεων στην αρνητική βαθμολογία και μεγαλύτερα ποσοστά απαντήσεων στη θετική.

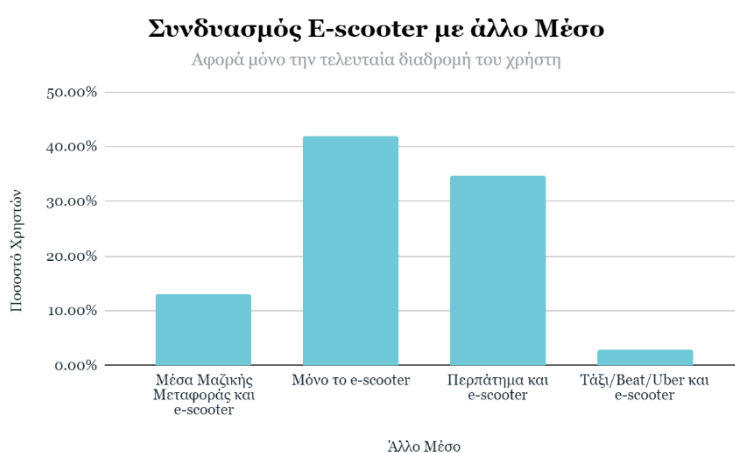
Σύγκριση Συνολικής Εικόνας με Μέσο Όρο Βαθμολογίας Χαρακτηριστικών



Διάγραμμα 7: Σύγκριση Συνολικής Εικόνας με Μέσο Όρο Βαθμολογίας



Διάγραμμα 9: Σκοπός τελευταίας διαδρομής με E-scooter.

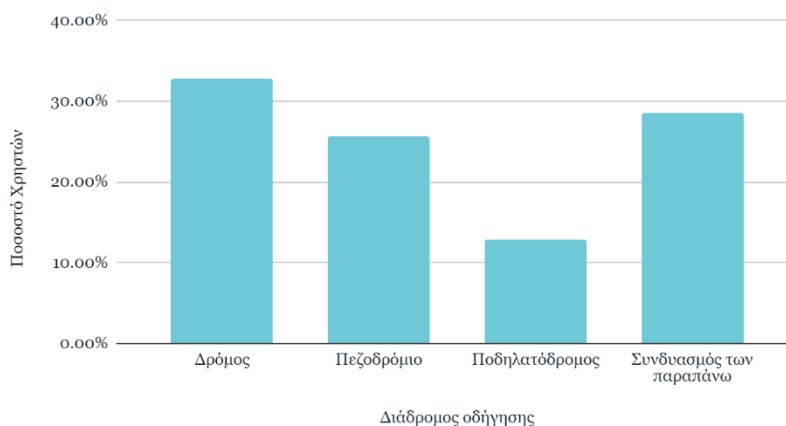


Διάγραμμα 8: Συνδυασμός E-scooter με άλλο μέσο, κατά την τελευταία διαδρομή με E-scooter.

Στο Διάγραμμα 9 φαίνεται ότι η τελευταία διαδρομή των ατόμων που έχουν χρησιμοποιήσει e-scooter έγινε με σκοπό τη ψυχαγωγία- διασκέδαση κατά 43% και με σκοπό τη βόλτα με το e-scooter κατά 37%. Αφήνοντας ένα πολύ μικρό ποσοστό για προσωπικές υποθέσεις, εργασία και εκπαίδευση, μπορούμε να συμπεράνουμε πως το ηλεκτρικό πατίνι δεν αποτελεί ακόμα μέρος των καθημερινών μετακινήσεων ούτε για αυτούς που το έχουν χρησιμοποιήσει.

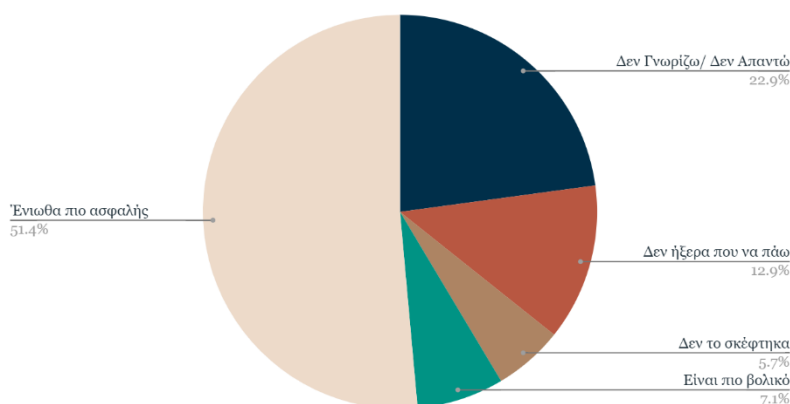
Την ίδια εικόνα δίνει και το Διάγραμμα 8 το οποίο δείχνει ότι οι χρήστες δεν συνδύασαν το ηλεκτρικό πατίνι με άλλα μέσα μαζικής μεταφοράς ή ταξί. Στην πλειοψηφία χρησιμοποίησαν μόνο το πατίνι ή το πατίνι και περπάτημα.

Διάδρομος Οδήγησης κατά την Τελευταία Διαδρομή με E-Scooter



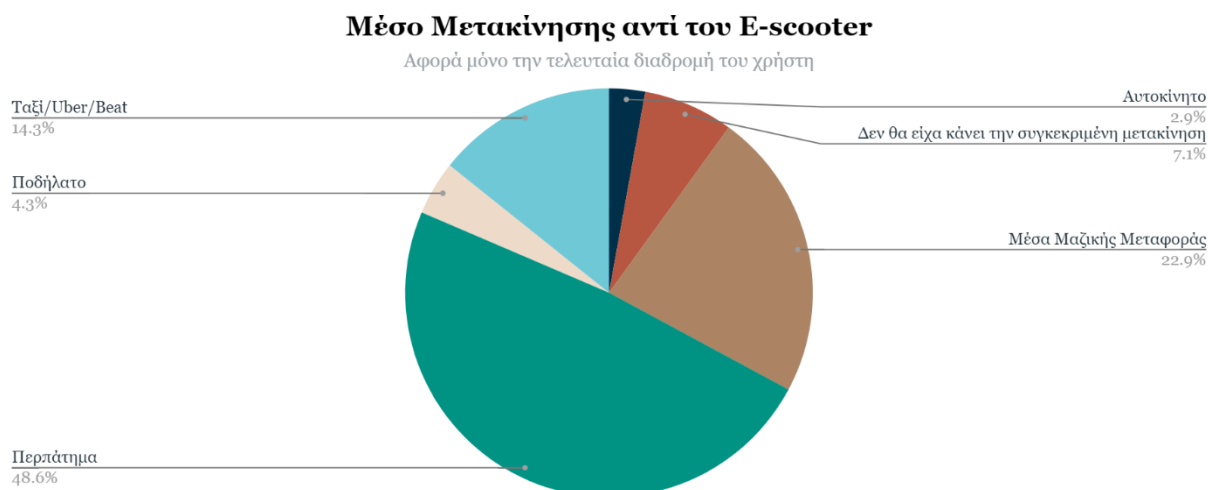
Διάγραμμα 10: Διάδρομος οδήγησης κατά τη διάρκεια της τελευταίας διαδρομής με e-scooter.

Αιτία Οδήγησης στο Πεζοδρόμιο



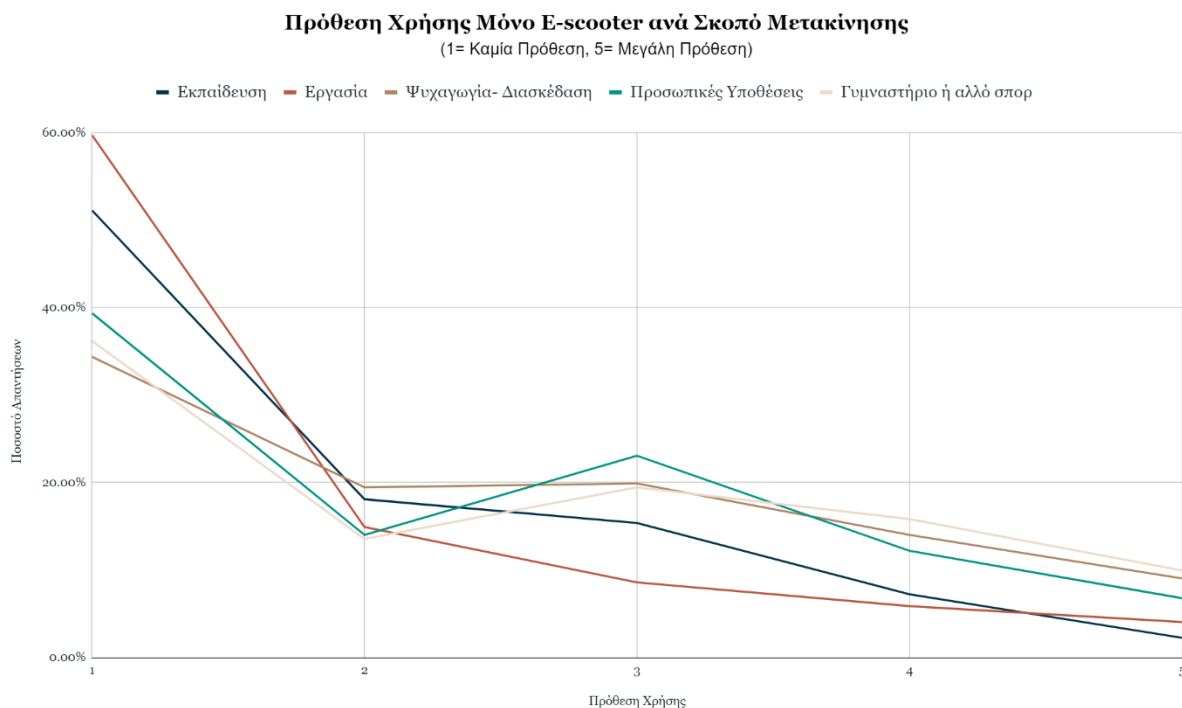
Διάγραμμα 11: Αιτία οδήγησης στο Πεζοδρόμιο.

Στο Διάγραμμα 10 φαίνεται ότι οι χρήστες επιλέγουν να μετακινηθούν με το ηλεκτρικό πατίνι κυρίως στο δρόμο και σε συνδυασμό ανάμεσα σε δρόμο, πεζοδρόμιο, και ποδηλατόδρομο. Το ποσοστό των διαδρομών που έγιναν μόνο στο πεζοδρόμιο είναι μεγάλος, 25%, δεδομένου ότι οι εταιρείες συνιστούν τους χρήστες να μην χρησιμοποιούν το πεζοδρόμιο. Το 51.4% δήλωσε ότι οδήγησε στο πεζοδρόμιο καθώς εκεί νιώθει μεγαλύτερη ασφάλεια. Δεδομένου ότι οι συμμετέχοντες στην έρευνα κατοικούν στην Ελλάδα και κυρίως στην Αθήνα αυτό είναι μία ένδειξη της έλλειψης κατάλληλων υποδομών για να υποστηρίξουν αυτή τη νέα τεχνολογία.



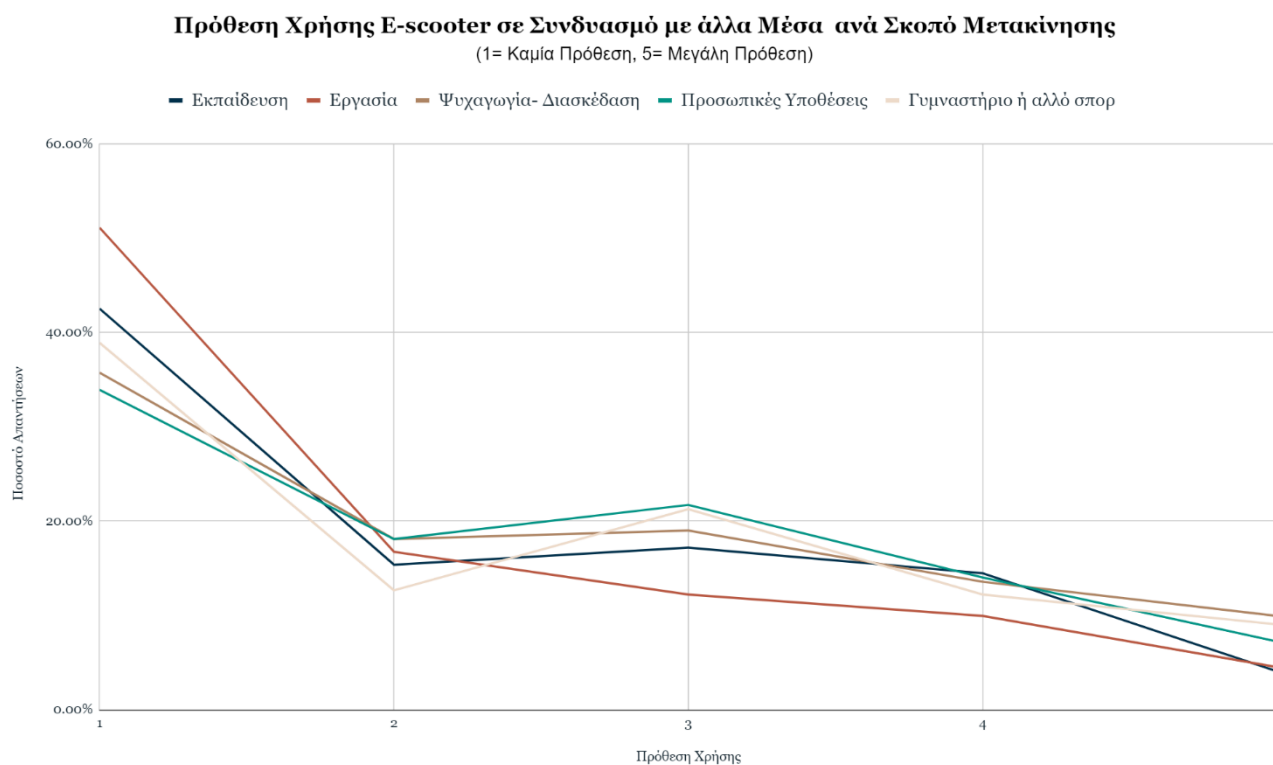
Διάγραμμα 12: Μέσο μετακίνησης αντί του e-scooter για την τελευταία διαδρομή με e-scooter.

Σύμφωνα με το Διάγραμμα 12 αντί για ηλεκτρικό πατίνι το 48.6% των ερωτηθέντων θα περπατούσε, ενώ το 22.9% θα χρησιμοποιούσε τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς. Σύμφωνα με τον Davar (August, 2018) τα ηλεκτρικά πατίνια είναι ιδιαίτερα φιλικά προς το περιβάλλον καθώς εκπέμπουν αέρια διοξειδίου του άνθρακα σε ποσοστό 2% από την αντίστοιχη διαδρομή ενός αυτοκινήτου. Παρατηρούμε όμως ότι στη συγκεκριμένη περίπτωση το ηλεκτρικό πατίνι αντικαθιστά το περπάτημα και τα μέσα μαζικής μεταφοράς. Επομένως προκύπτουν αμφιβολίες σχετικά με τον οικολογικό χαρακτηρισμό των ηλεκτρικών πατινιών.



Διάγραμμα 13: Πρόθεση χρήσης μόνο e-scooter, ανά σκοπό μετακίνησης.

Το Διάγραμμα 13 απεικονίζει την πρόθεση χρήσης ΜΟΝΟ ηλεκτρικού πατινιού ανά σκοπό μετακίνησης. Από το διάγραμμα φαίνεται ότι η τάση που επικρατεί είναι ότι δεν υπάρχει σημαντική πρόθεση χρήσης μόνο ηλεκτρικού πατινιού για να πραγματοποιηθούν μετακινήσεις με σκοπό την εκπαίδευση, την εργασία, τη ψυχαγωγία-διασκέδαση, προσωπικές υποθέσεις ή γυμναστήριο και άλλα σπορ. Η εργασία και η εκπαίδευση συγκεντρώνουν τα μικρότερα ποσοστά πρόθεσης χρήσης e-scooter, ενώ οι προσωπικές υποθέσεις και το γυμναστήριο ή άλλο σπορ συγκεντρώνουν το μεγαλύτερο ποσοστό πρόθεσης χρήσης, το οποίο όμως είναι και πάλι χαμηλό.

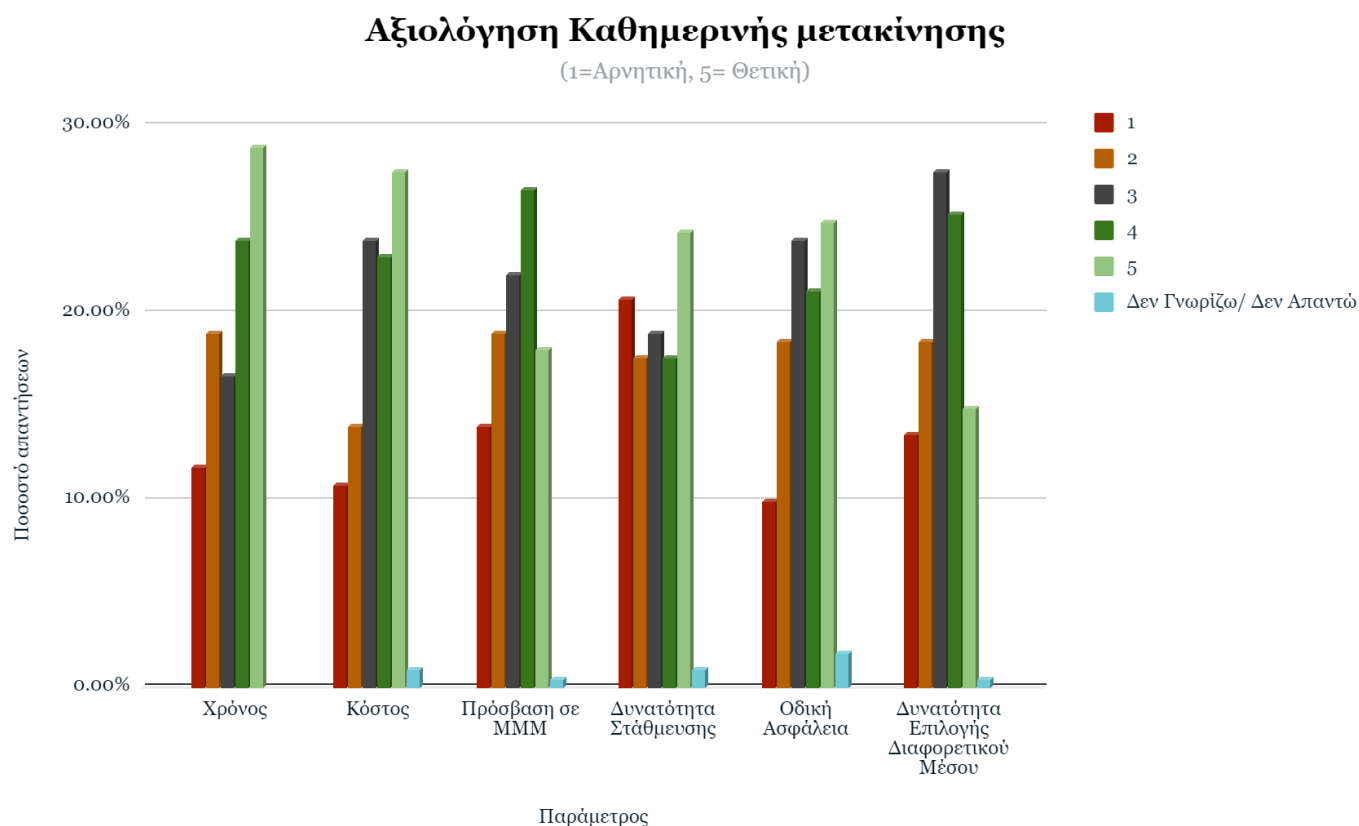


Διάγραμμα 14: Πρόθεση χρήσης e-scooter σε συνδυασμό με άλλα μέσα μετακίνησης ανά σκοπό μετακίνησης.

Στο Διάγραμμα 14 απεικονίζεται η πρόθεση χρήσης e-scooter σε συνδυασμό με άλλα μέσα ανά σκοπό μετακίνησης. Η τάση είναι όμοια με το Διάγραμμα 13, όμως σε αυτή την περίπτωση υπάρχει μία μικρή αύξηση της πρόθεσης χρήσης. Πιο αναλυτικά παρουσιάζεται μια μικρή αύξηση των ατόμων που βαθμολόγησαν τη πρόθεση χρήσης με 4 και 5 με σκοπό την εκπαίδευση, την εργασία, τις προσωπικές υποθέσεις.

Πίνακας 7: Ποσοστιαία αύξηση ανάμεσα σε ποσοστό χρήσης ηλεκτρικού πατινιού σε συνδυασμό με άλλα μέσα και ποσοστό χρήσης μόνο ηλεκτρικού πατινιού.

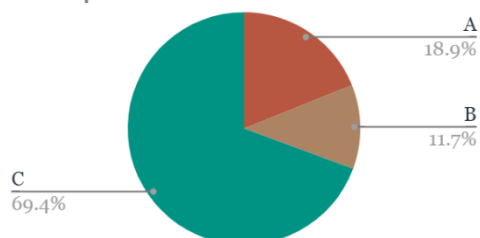
Βαθμολογία σκοπός	και	Ποσοστό για χρήση μόνο e-scooter	Ποσοστό για χρήση e-scooter σε συνδυασμό	Ποσοστιαία Αύξηση
4 Εκπαίδευση		7.24	14.48	7.24
5 Εκπαίδευση		2.26	4.07	1.81
4 Εργασία		5.88	9.95	4.07
5 Εργασία		4.07	4.52	0.45
4 Προσωπικές Υπ.		12.22	14.03	1.81
5 Προσωπικές Υπ.		6.79	7.24	0.45



Διάγραμμα 15: Αξιολόγηση μετακινήσεων ερωτηθέντων σύμφωνα με την καθημερινή τους εμπειρία.

Στο Διάγραμμα 15 αξιολογείται η καθημερινή εμπειρία των ερωτηθέντων για κάποια βασικά χαρακτηριστικά (παραμέτρους) μετακίνησης. Η συνολική εικόνα από το διάγραμμα δείχνει μία θετική αξιολόγηση των συγκεκριμένων παραμέτρων για τις μετακινήσεις. Την πιο υψηλή βαθμολογία συγκεντρώνουν ο χρόνος και το κόστος μετακίνησης. Αντίθετα, η δυνατότητα στάθμευσης συγκεντρώνει την πιο μεγάλη αρνητική βαθμολογία και ακολουθεί η πρόσβαση σε μέσα μαζικής μεταφοράς και η δυνατότητα επιλογής διαφορετικού μέσου μετακίνησης. Σε όλες τις παραμέτρους είναι επίσης υψηλό το ποσοστό που δήλωσε ουδέτερη στάση για τις συγκεκριμένες παραμέτρους.

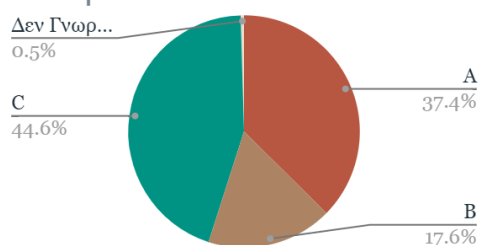
Σενάριο 1



Μέσο Μετακίνησης	E-scooter	Ταξί	Περπάτημα
Κοστος σε ευρώ	2.5	3.5	0
Συνολικός χρόνος σε λεπτά (εύρεση + μετακίνηση)	8	5	15
Επιλογή	A	B	C

Διάγραμμα 19: Σενάριο δηλωμένης προτίμησης 1.

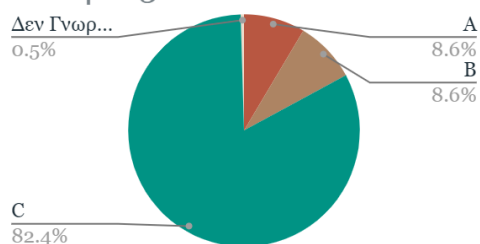
Σενάριο 2



Μέσο Μετακίνησης	E-scooter	Ταξί	Περπάτημα
Κοστος σε ευρώ	2.5	4.5	0
Συνολικός χρόνος σε λεπτά (εύρεση + μετακίνηση)	12	9	20
Επιλογή	A	B	C

Διάγραμμα 18: Σενάριο δηλωμένης προτίμησης 2.

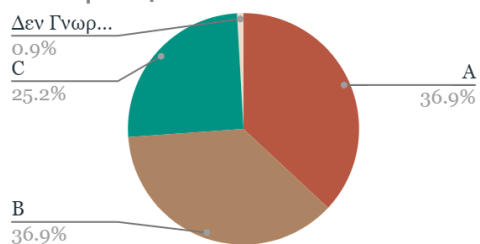
Σενάριο 3



Μέσο Μετακίνησης	E-scooter	Ταξί	Περπάτημα
Κοστος σε ευρώ	3.5	5.5	0
Συνολικός χρόνος σε λεπτά (εύρεση + μετακίνηση)	16	16	15
Επιλογή	A	B	C

Διάγραμμα 17: Σενάριο δηλωμένης προτίμησης 3.

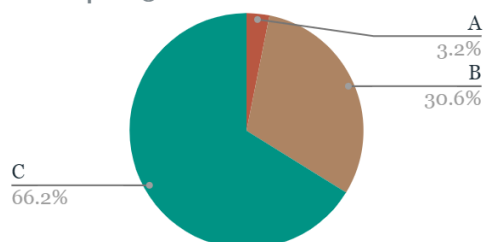
Σενάριο 4



Μέσο Μετακίνησης	E-scooter	Ταξί	Περπάτημα
Κοστος σε ευρώ	3.5	3.5	0
Συνολικός χρόνος σε λεπτά (εύρεση + μετακίνηση)	12	16	25
Επιλογή	A	B	C

Διάγραμμα 16: Σενάριο δηλωμένης προτίμησης 4.

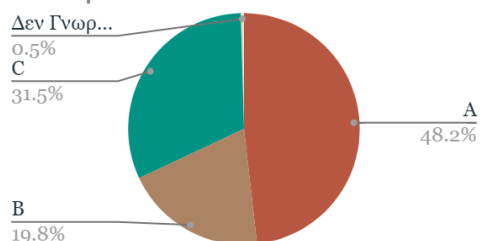
Σενάριο 5



Μέσο Μετακίνησης	E-scooter	Ταξί	Περπάτημα
Κοστος σε ευρώ	4.5	4.5	0
Συνολικός χρόνος σε λεπτά (εύρεση + μετακίνηση)	8	16	25
Επιλογή	A	B	C

Διάγραμμα 20: Σενάριο δηλωμένης προτίμησης 5.

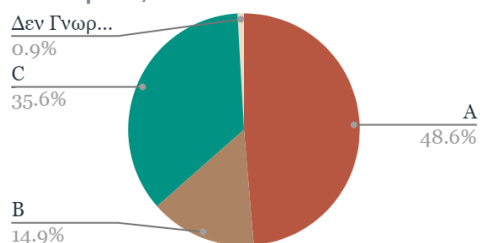
Σενάριο 6



Μέσο Μετακίνησης	E-scooter	Ταξί	Περπάτημα
Κοστος σε ευρώ	4.5	4.5	0
Συνολικός χρόνος σε λεπτά (εύρεση + μετακίνηση)	8	16	25
Επιλογή	A	B	C

Διάγραμμα 22: Σενάριο δηλωμένης προτίμησης 6.

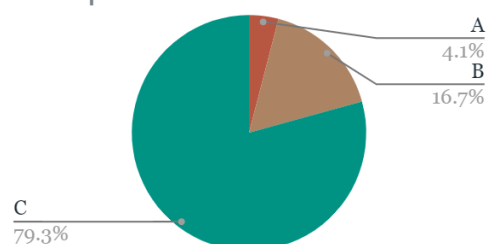
Σενάριο 7



Μέσο Μετακίνησης	E-scooter	Ταξί	Περπάτημα
Κοστος σε ευρώ	3.5	5.5	0
Συνολικός χρόνος σε λεπτά (εύρεση + μετακίνηση)	8	9	20
Επιλογή	A	B	C

Διάγραμμα 21: Σενάριο δηλωμένης προτίμησης 7.

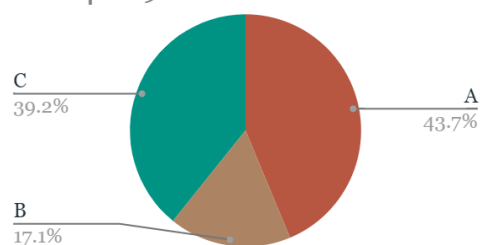
Σενάριο 8



Μέσο Μετακίνησης	E-scooter	Ταξί	Περπάτημα
Κοστος σε ευρώ	4.5	5.5	0
Συνολικός χρόνος σε λεπτά (εύρεση + μετακίνηση)	16	9	15
Επιλογή	A	B	C

Διάγραμμα 23: Σενάριο δηλωμένης προτίμησης 8.

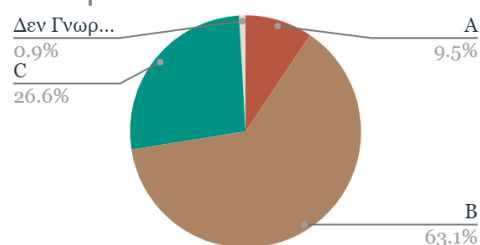
Σενάριο 9



Μέσο Μετακίνησης	E-scooter	Ταξί	Περπάτημα
Κοστος σε ευρώ	2.5	3.5	0
Συνολικός χρόνος σε λεπτά (εύρεση + μετακίνηση)	12	16	20
Επιλογή	A	B	C

Διάγραμμα 24: Σενάριο δηλωμένης προτίμησης 9.

Σενάριο 10



Μέσο Μετακίνησης	E-scooter	Ταξί	Περπάτημα
Κοστος σε ευρώ	4.5	3.5	0
Συνολικός χρόνος σε λεπτά (εύρεση + μετακίνηση)	16	9	25
Επιλογή	A	B	C

Διάγραμμα 25: Σενάριο δηλωμένης προτίμησης 10.



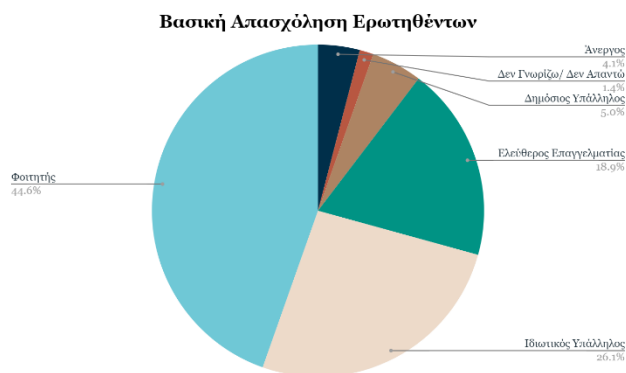
Διάγραμμα 26: Ποσοστό αντρών-γυναικών ερωτηθέντων.



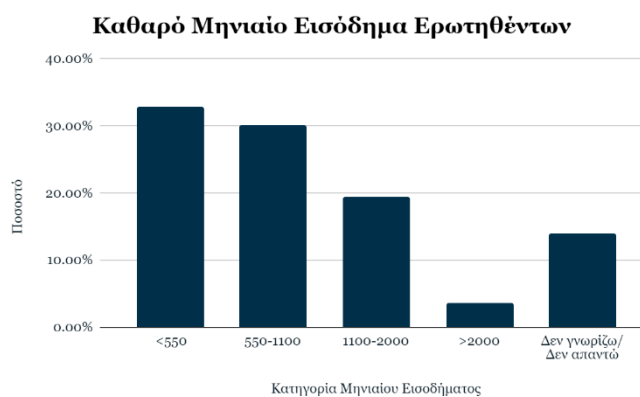
Διάγραμμα 27: Ηλικιακή ομάδα ερωτηθέντων.



Διάγραμμα 28: Ποσοστό χρήσης ιδιωτικού οχήματος ερωτηθέντων.



Διάγραμμα 31: Βασική απασχόληση ερωτηθέντων.



Διάγραμμα 30: Καθαρό μηνιαίο εισόδημα ερωτηθέντων.



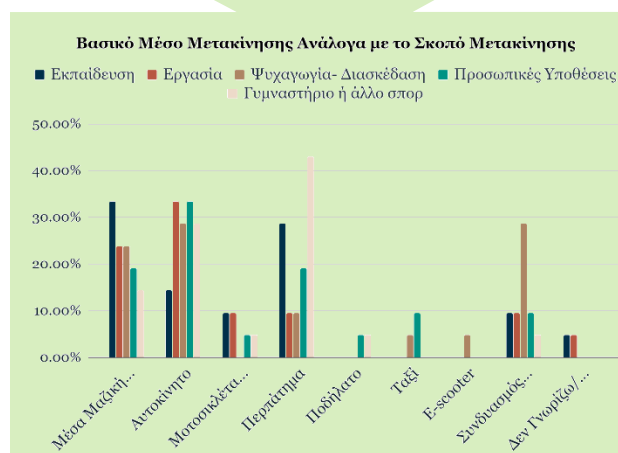
Διάγραμμα 29: Τόπος κατοικίας ερωτηθέντων.

3.6.2. Ανάλυση απαντήσεων που δηλώνουν πρόθεση χρήσης ηλεκτρικού πατινιού για εκπαίδευση με βαθμό 4 ή 5

Σε αυτή την ενότητα αναλύονται τα χαρακτηριστικά των ερωτηθέντων που δήλωσαν πρόθεση χρήσης ηλεκτρικού πατινιού για μετακίνηση με σκοπό την εκπαίδευση. Στόχος είναι να εντοπισθούν συγκεκριμένες συνήθειες ή δημογραφικά χαρακτηριστικά μεταφράζονται σε μεγαλύτερη προθυμία χρήσης του ηλεκτρικού πατινιού.

Διαγράμματα που προκύπτουν από τις απαντήσεις πρόθεση χρήσης μόνο e-scooter για εκπαίδευση 4 ή 5.

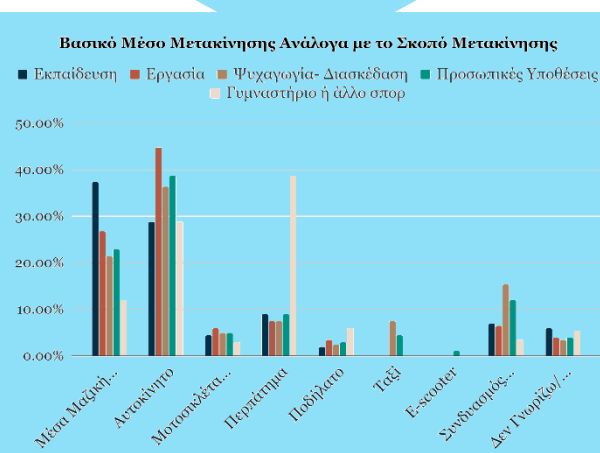
Διαγράμματα που προκύπτουν από τις απαντήσεις πρόθεση χρήσης μόνο e-scooter για εκπαίδευση 1,2,3, και Δ.Γ./Δ.Α.



Εικόνα 17: Βασικό μέσο μετακίνησης ανά σκοπό μετακίνησης.



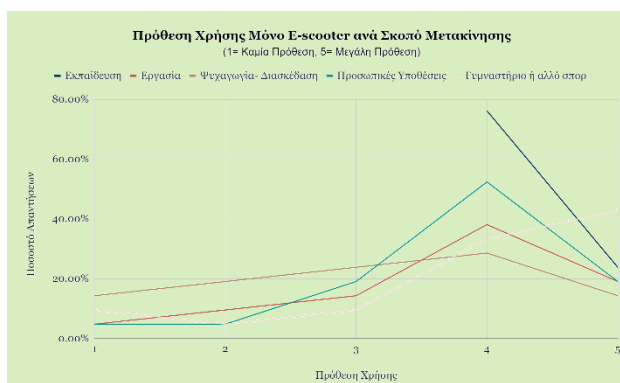
Εικόνα 14: Πιο συχνός σκοπός μετακίνησης.



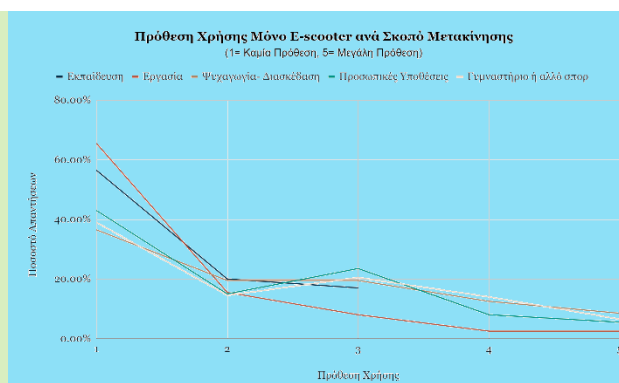
Εικόνα 16: Βασικό μέσο μετακίνησης ανά σκοπό μετακίνησης.



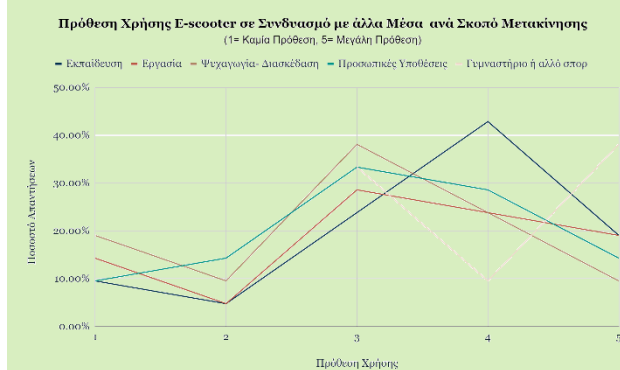
Εικόνα 15: Πιο συχνός σκοπός μετακίνησης.



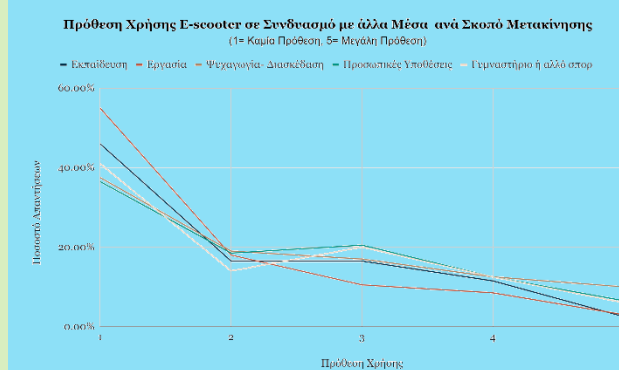
Εικόνα 22: Πρόθεση χρήσης μόνο ηλεκτρικού πατινιού ανά σκοπό



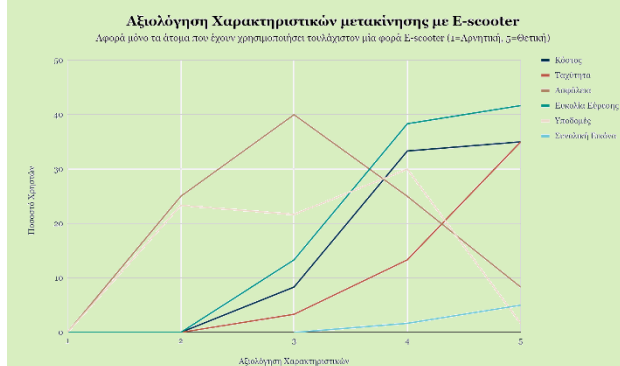
Εικόνα 23: Πρόθεση χρήσης μόνο ηλεκτρικού πατινιού ανά σκοπό μετακίνησης.



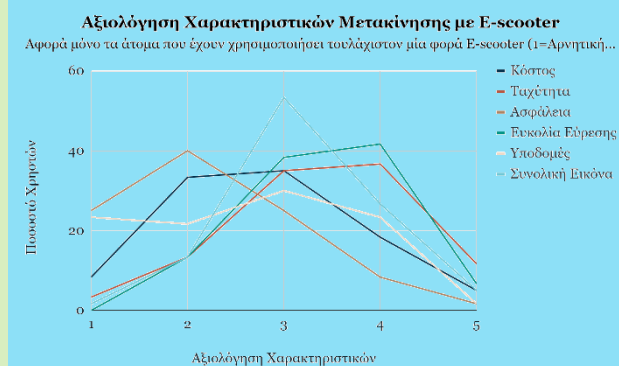
Εικόνα 20: Πρόθεση χρήσης ηλεκτρικού πατινιού σε συνδυασμό με άλλα μέσα ανά σκοπό μετακίνησης.



Εικόνα 21: Πρόθεση χρήσης ηλεκτρικού πατινιού σε συνδυασμό με άλλα μέσα ανά σκοπό μετακίνησης.



Εικόνα 18: Αξιολόγηση χαρακτηριστικών μετακίνησης με ηλεκτρικό πατίνι.



Εικόνα 19: Αξιολόγηση χαρακτηριστικών μετακίνησης με ηλεκτρικό πατίνι.ξ

Διαγράμματα που προκύπτουν από τις απαντήσεις πρόθεση χρήσης μόνο e-scooter για εκπαίδευση 4 ή 5.

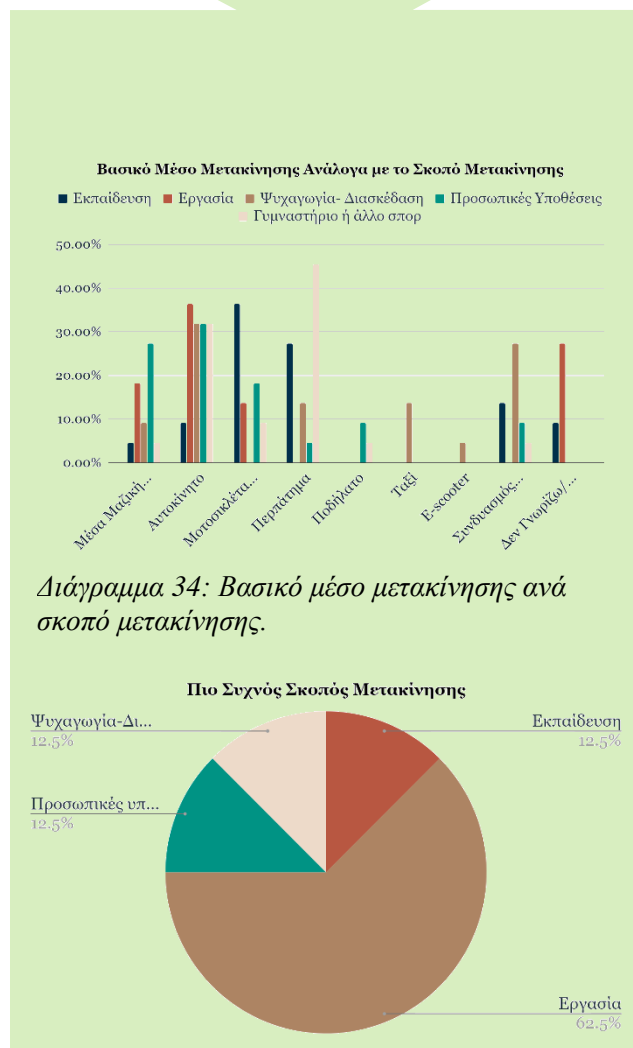
Διαγράμματα που προκύπτουν από τις απαντήσεις πρόθεση χρήσης μόνο e-scooter για εκπαίδευση 1,2,3, και Δ.Γ./Δ.Α.

3.6.3. Ανάλυση απαντήσεων που δηλώνουν πρόθεση χρήσης ηλεκτρικού πατινιού για εργασία με βαθμό 4 ή 5

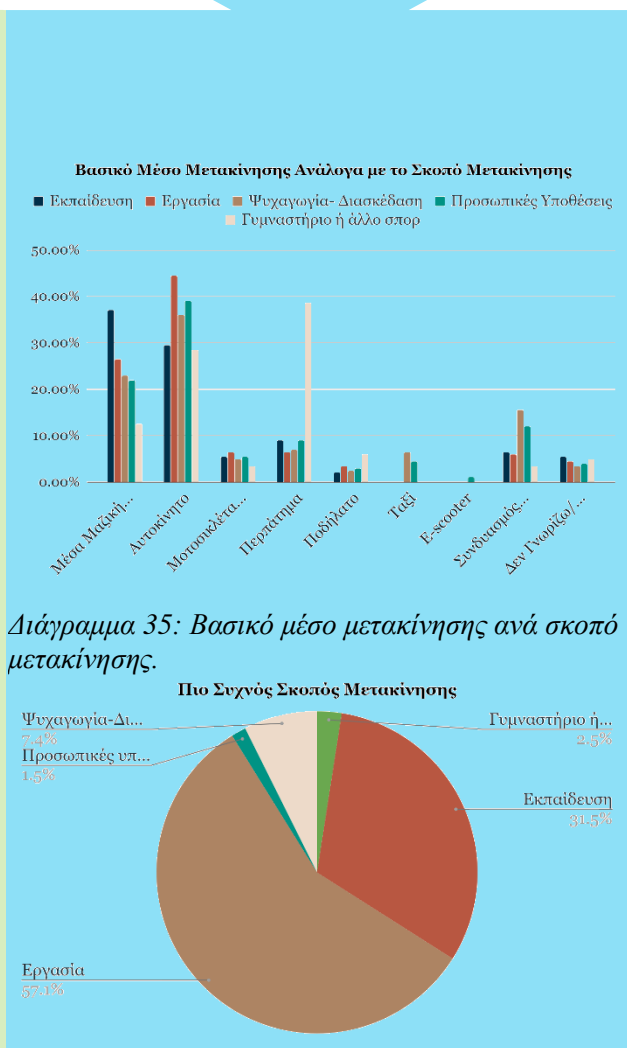
Σε αυτή την ενότητα αναλύονται τα χαρακτηριστικά των ερωτηθέντων που δήλωσαν πρόθεση χρήσης ηλεκτρικού πατινιού για μετακίνηση με σκοπό την εργασία. Στόχος είναι να εντοπισθούν συγκεκριμένες συνήθειες ή δημογραφικά χαρακτηριστικά μεταφράζονται σε μεγαλύτερη προθυμία χρήσης του ηλεκτρικού πατινιού.

Διαγράμματα που προκύπτουν από τις απαντήσεις πρόθεση χρήσης μόνο e-scooter για εργασία 4 ή 5.

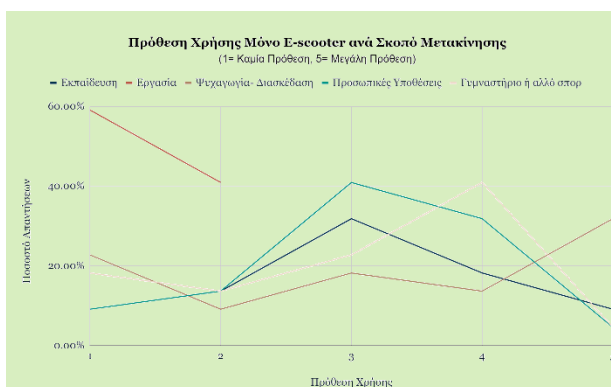
Διαγράμματα που προκύπτουν από τις απαντήσεις πρόθεση χρήσης μόνο e-scooter για εργασία 1,2,3, και Δ.Γ./Δ.Α.



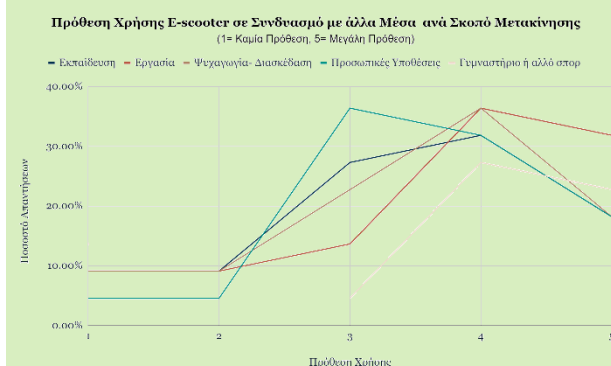
Διάγραμμα 33: Πιο συχνός σκοπός μετακίνησης.



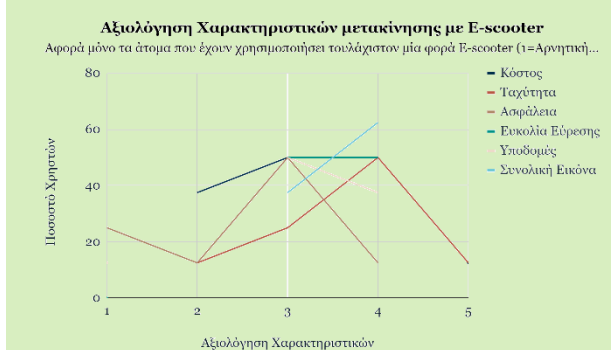
Διάγραμμα 32: Πιο συχνός σκοπός μετακίνησης.



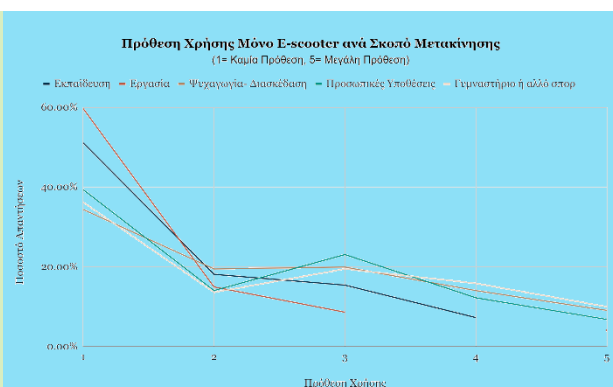
Διάγραμμα 39: Πρόθεση χρήσης μόνο E-scooter ανά σκοπό μετακίνησης.



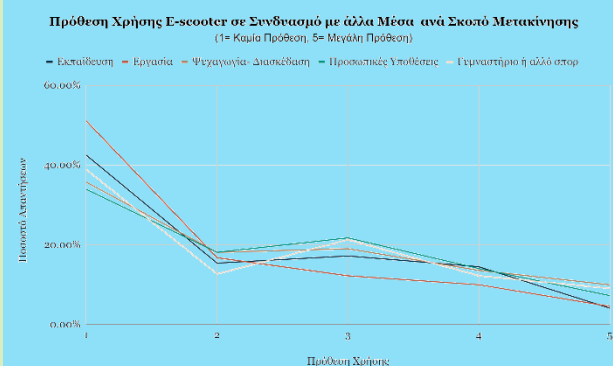
Διάγραμμα 38: Πρόθεση χρήσης E-scooter σε συνδυασμό με άλλα μέσα ανά σκοπό μετακίνησης.



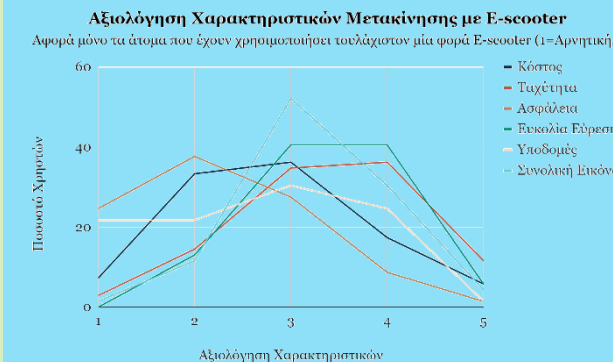
Διάγραμμα 36: Αξιολόγηση χαρακτηριστικών E-scooter.



Διάγραμμα 40: Πρόθεση χρήσης μόνο E-scooter ανά σκοπό μετακίνησης.



Διάγραμμα 37: Πρόθεση χρήσης E-scooter σε συνδυασμό με άλλα μέσα ανά σκοπό μετακίνησης.



Διάγραμμα 41: Αξιολόγηση χαρακτηριστικών E-scooter.

Διαγράμματα που προκύπτουν από τις απαντήσεις πρόθεση χρήσης μόνο e-scooter για εργασία 4 ή 5.

Διαγράμματα που προκύπτουν από τις απαντήσεις πρόθεση χρήσης μόνο e-scooter για εργασία 1,2,3, και Δ.Γ./Δ.Α.

3.7. Πείραμα Δηλωμένης Προτίμησης

Το πείραμα δηλωμένης προτίμησης αποτελείται από ένα σύνολο διαφορετικών σεναρίων. Σε κάθε σενάριο παρουσιάζονται οι ίδιες επιλογές και παράμετροι. Ανάμεσα στα διαφορετικά σενάρια αλλάζουν οι τιμές των παραμέτρων και πρέπει να γίνει μία επιλογή ανάλογα με την προτίμηση του χρήστη. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων γίνεται με χρήση του πολυωνυμικού μοντέλου Logit, τα αποτελέσματα του οποίου δείχνουν το βαθμό στον οποίο η κάθε παράμετρος επηρεάζει την επιλογή του χρήστη.

3.7.1. Μεθοδολογία

Στη συγκεκριμένη έρευνα χρησιμοποιήθηκε το πολυωνυμικό μοντέλο Logit για να μελετηθεί η επιλογή χρήσης ηλεκτρικού πατινιού έναντι ταξί ή περπατήματος για μία απόσταση 1.4 χιλιομέτρων. Οι παράμετροι που μελετήθηκαν για την επιλογή μέσου είναι το κόστος και ο χρόνος. Επομένως, για 10 διαφορετικά σενάρια που παρουσιάζονται στο ερωτηματολόγιο πρέπει να γίνει η επιλογή μέσου. Ο μετακινούμενος αξιολογεί τις δεδομένες εναλλακτικές, συγκρίνει την ελκυστικότητά τους ανάλογα με τις προτιμήσεις του, και επιλέγει το μέσο μετακίνησης. Η ελκυστικότητα κάθε μέσου προκύπτει από την χρησιμότητά του, “μία θεωρητική έκφραση”, που στόχο έχει την ποσοτικοποίηση και βαθμολόγηση της επιλογής του μετακινούμενου ανά περίπτωση. Οι μετακινούμενοι, επομένως, προσπαθούν να μεγιστοποιήσουν την χρησιμότητα, σύμφωνα με την αρχή Random Utility Maximization (RUM) (Ben-Akiva and Lerman, 1985; McFadden, 1987). Οι τελικές αποφάσεις των μετακινούμενων προκύπτουν από συνδυασμό των προσωπικών χαρακτηριστικών, την αξία που δίνουν σε διαφορετικά χαρακτηριστικά των μέσων μετακίνησης και στο μοναδικό τρόπο που αντιλαμβάνονται το κόστος. Αυτά τα χαρακτηριστικά εκφράζονται από την τυχαία χρησιμότητα ή αντιληπτή χρησιμότητα. Η τυχαία (αντιληπτή) χρησιμότητα (U_{jk}) αποτελείται από δύο παράγοντες: τη συστηματική χρησιμότητα ή συνάρτηση

παρατηρούμενων χαρακτηριστικών (V_{jk}) και το τυχαίο σφάλμα (ε_{jk}) που προκύπτει από ιδιαίτερες προτιμήσεις και ελλείψεις στην παρατήρηση. Ο δείκτης j εκφράζει τα διαφορετικά διαθέσιμα μέσα, ενώ ο δείκτης k αναφέρεται στον αύξων αριθμό του μετακινούμενου. Η μαθηματική έκφραση της τυχαίας χρησιμότητας δίνεται από τον μαθηματικό τύπο:

$$U_{jk} = V_{jk} + \varepsilon_{jk}$$

Η συστηματική χρησιμότητα ή συνάρτηση παρατηρούμενων χαρακτηριστικών (V_{jk}) εκφράζεται από ένα γραμμικό άθροισμα των μεταβλητών που αντιστοιχούν στις διαφορετικές παραμέτρους επιλογής μέσου. Αυτοί οι παράμετροι προκύπτουν από τα διαφορετικά χαρακτηριστικά των επιλογών μετακίνησης ή από τα ατομικά κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά. Η μαθηματική έκφραση είναι:

$$V_{jk} = \lambda_{1j}X_{j1k} + \lambda_{2j}X_{j2k} + \dots + \lambda_{vj}X_{jvk}$$

Όπου η παράμετρος X_{jvk} εκφράζει την τιμή παρατηρούμενου χαρακτηριστικού v (κόστος, χρόνος) του επιβάτη k για την εναλλακτική j και λ_{vj} είναι ένας συντελεστής που καθορίζει το ποσοστό συμμετοχής του κάθε χαρακτηριστικού v για την εναλλακτική j στην συνολική χρησιμότητα. (Keraptsoglou & Milioti, 2018)

Ο τυχαίος όρος ε_{jk} εκφράζει προτιμήσεις που δεν είναι δυνατό να καταγραφούν από τις απαντήσεις των χρηστών καθώς και σφάλματα μοντελοποίησης. Εξαιτίας αυτού του όρου δεν μπορεί να καθοριστεί το μέσο με τη μεγαλύτερη πιθανότητα με βεβαιότητα. Έτσι, η πιθανότητα P_{ik} του ατόμου k να επιλέξει την εναλλακτική i έναντι της εναλλακτικής j δίνεται από τη σχέση:

$$U_{ik} \geq U_{jk} \Rightarrow V_{ik} + \varepsilon_{ik} \geq V_{jk} + \varepsilon_{jk} \Rightarrow V_{ik} - V_{jk} \geq \varepsilon_{jk} - \varepsilon_{ik}$$

Οπότε

$$P_{ik} = P(V_{ik} - V_{jk} \geq \varepsilon_{jk} - \varepsilon_{ik})$$

Το πολυωνυμικό μοντέλο Logit σχετίζει τη πιθανότητα ένας μετακινούμενος να επιλέξει ένα συγκεκριμένο μέσο μετακίνησης i από ένα σύνολο j με την χρησιμότητα των άλλων μέσων j σύμφωνα με την παρακάτω εξίσωση.

$$P_i = \frac{\exp(V_i)}{\sum_j \exp(V_j)}$$

(Keraptsoglou & Milioti, 2018)

Είναι σημαντικό, επίσης, να μελετηθεί το ποσό που είναι πρόθυμος κάποιος να πληρώσει ώστε να του παρέχεται μία καλύτερη υπηρεσία. Αυτό το ποσό ονομάζεται Willingness-To-Pay (WTP), δηλαδή, προθυμία για πληρωμή. Μετά τον υπολογισμό των συντελεστών από το μοντέλο MNL μπορεί να προκύψει μέτρηση WTP. (Hensher et al, 2005) Σε απλά γραμμικά μοντέλα οι υπολογισμοί WTP υπολογίζονται ως ο λόγος δύο συντελεστών, ενώ όλες οι υπόλοιπες παράμετροι παραμένουν σταθερές. Στη συγκεκριμένη μελέτη η προθυμία για πληρωμή (WTP) υπολογίζεται ως:

$$WTP_{time} = \frac{\beta_{time}}{\beta_{cost}}$$

(Keraptsoglou & Milioti, 2018)

3.7.2. Αποτελέσματα

Ο υπολογισμός του πολυωνυμικού μοντέλου Logit έγινε με τις απαντήσεις 220 ατόμων σε 10 διαφορετικά σενάρια με χρήση του λογισμικού R και R studio. Οι συνοπτικές απαντήσεις φαίνονται στους παρακάτω πίνακες.

Πίνακας 8: MNL αποτελέσματα για όλα τα ερωτηματολόγια.

Coefficients	Estimate	Std. Error	z-value	Pr(> z)
Cost	-0.1565961	0.0084482	-18.5361	<2.2e-16
Time	-0.4066076	0.0472806	-8.5999	<2.2e-16
Log-Likelihood	-2043.7			
McFadden R ²	0.11779			
Tran. Mean	Frequency of Alternative			
E-scooter	0.2613			
Taxi	0.2375			
Walking	0.5011			

Πίνακας 9: MNL αποτελέσματα μόνο για απαντήσεις αντρών.

Coefficients	Estimate	Std. Error	z-value	Pr(> z)
Cost	-0.160660	0.011686	-13.7476	<2.2e-16
Time	-0.386816	0.011686	-5.8972	3.698e-09
Log-Likelihood	-1069.2			
McFadden R ²	0.11979			
Tran. Mean	Frequency of Alternative			
E-scooter	0.26874			
Taxi	0.21314			
Walking	0.51811			

Πίνακας 10: MNL για απαντήσεις μόνο γυναικών.

Coefficients	Estimate	Std. Error	z-value	Pr(> z)
Cost	-0.15259	0.1227	-12.4358	<2e-16
Time	-0.43169	0.06848	-6.3095	2.8e-10
Log-Likelihood	-969.79			
McFadden R ²	0.11659			

Coefficients	Estimate	Std. Error	z-value	Pr(> z)
Tran. Mean	Frequency of Alternative			
E-scooter	0.25287			
Taxi	0.26533			
Walking	0.4818			

Πίνακας 11: MNL για απαντήσεις μόνο όσων χρησιμοποιούν ιδιωτικό όχημα για τις μετακινήσεις.

Coefficients	Estimate	Std. Error	z-value	Pr(> z)
Cost	-0.147527	0.010475	-14.0831	<2.2e-16
Time	-0.309666	0.058413	-5.3014	1.149e-07
Log-Likelihood	-1307.5			
McFadden R ²	0.099491			
Tran. Mean	Frequency of Alternative			
E-scooter	0.24430			
Taxi	0.24786			
Walking	0.50783			

Πίνακας 12: MNL για απαντήσεις μόνο όσων δεν χρησιμοποιούν ιδιωτικό όχημα για τις μετακινήσεις.

Coefficients	Estimate	Std. Error	z-value	Pr(> z)
Cost	-0.174338	0.120087	-0.4722	0.6368
Time	-0.585424	0.081515	-7.1818	6.881e-13
Log-Likelihood	-727.54			
McFadden R ²	0.15557			
Tran. Mean	Frequency of Alternative			
E-scooter	0.29021			
Taxi	0.22007			
Walking	0.48972			

Όπως είναι αναμενόμενο το πρόσημο των συντελεστών κόστους και χρόνου που προκύπτουν από το MLN είναι αρνητικό. Αυτό σημαίνει ότι μία αύξηση στο κόστος ή το χρόνο μετακίνησης δρα αρνητικά στην χρησιμότητα του μέσου. Από στους παραπάνω πίνακες (Πίνακας 8 έως Πίνακας 12) παρατηρείται ότι ο χαμηλότερος συντελεστής για το χρόνο και το κόστος

εμφανίζεται για τα άτομα που δεν χρησιμοποιούν ιδιωτικό όχημα για τις μετακινήσεις. Αυτό σημαίνει ότι το κόστος και ο χρόνος είναι πολύ σημαντικοί παράγοντες για αυτή τη συγκεκριμένη ομάδα. Αντίθετα, οι μεγαλύτερες τιμές των συντελεστών κόστους και χρόνου εμφανίζεται στα άτομα που χρησιμοποιούν ιδιωτικό όχημα για τις μετακινήσεις. Αυτό σημαίνει ότι μία αλλαγή στο χρόνο ή το κόστος θα επηρεάσει λιγότερο την επιλογή μετακίνησης για αυτή την ομάδα.

Όπως είναι αναμενόμενο τα πρόσημα των συντελεστών κόστους και χρόνου που προκύπτουν από το μοντέλο MLN είναι αρνητικά. Αυτό σημαίνει ότι μία αύξηση στο κόστος ή το χρόνο μετακίνησης δρα αρνητικά στην χρησιμότητα του μέσου. Από στους παραπάνω πίνακες (Πίνακας 8 έως Πίνακας 12) παρατηρείται ότι ο χαμηλότερος συντελεστής για το χρόνο και το κόστος εμφανίζεται για τα άτομα που δεν χρησιμοποιούν ιδιωτικό όχημα για τις μετακινήσεις. Αυτό σημαίνει ότι το κόστος και ο χρόνος είναι πολύ σημαντικοί παράγοντες για αυτή τη συγκεκριμένη ομάδα. Αντίθετα, οι μεγαλύτερες τιμές των συντελεστών κόστους και χρόνου εμφανίζεται στα άτομα που χρησιμοποιούν ιδιωτικό όχημα για τις μετακινήσεις. Αυτό σημαίνει ότι μία αλλαγή στο χρόνο ή το κόστος θα επηρεάσει λιγότερο την επιλογή μετακίνησης για αυτή την ομάδα.

Όσον αφορά το δείκτη WTP που στη συγκεκριμένη περίπτωση αναφέρεται στο κόστος που είναι διατεθειμένος κάποιος να πληρώσει για να μειωθεί ο χρόνος μετακίνησης ανέρχεται στα 2.66€ για όλες τις απαντήσεις των ερωτηματολογίων. Το μεγαλύτερο ποσό για μείωση του χρόνου εξυπηρέτησης είναι διατεθειμένοι να το πληρώσουν αυτοί που δεν χρησιμοποιούν ιδιωτικό όχημα για τις μετακινήσεις και ανέρχεται στα 3.36€. Αντίθετα αυτοί που χρησιμοποιούν ιδιωτικό όχημα είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν μόνο 2.09€ για να μειωθεί ο χρόνος μετακίνησής τους.

4. Μέρος 4^ο: Συμπεράσματα & Προτάσεις

4.1 Συμπεράσματα

Τα ηλεκτρικά πατίνια και οι υπηρεσίες ενοικίασης ηλεκτρικών πατινιών αποτελούν μία νέα και πολλά υποσχόμενη επιλογή μετακίνησης κυρίως για αποστάσεις από ένα έως τέσσερα χιλιόμετρα. Παρά την ευρύτητα της χρήσης τους και τα οικονομικά κεφάλαια που έχουν συγκεντρώσει (μερικές εταιρείες έχουν ήδη ξεπεράσει το δισεκατομμύριο σε αξία) τα οικονομικά μεγέθη λειτουργίας των αντίστοιχων υπηρεσιών δεν είναι ακόμα βιώσιμα. Στόχος, όμως, των εταιρειών είναι να επεκταθούν νωρίς σε πολλές πόλεις ώστε να αποκτήσουν το πλεονέκτημα της πρώιμης εμφάνισης παρά το αρχικό κόστος με στόχο το κέρδος στο μέλλον με τη μείωση του κόστους λειτουργίας. Οι πόλεις και οι αρμόδιες κάθε φορά αρχές καλούνται να δημιουργήσουν την κατάλληλη νομοθεσία ώστε η λειτουργία των εταιρειών ενοικίασης ηλεκτρικών πατινιών να εντάσσεται ομαλά στην καθημερινότητα και να μην δημιουργεί προβλήματα όπως πεζοδρόμια με εμπόδια, μικτή κυκλοφορία πεζών με ηλεκτρικά πατίνια, και να μειωθούν όσο το δυνατόν οι τραυματισμοί.

Από τα αποτελέσματα της έρευνας προκύπτει ότι οι περισσότερες μετακινήσεις γίνονται με το αυτοκίνητο με σκοπό την εργασία, τη ψυχαγωγία-διασκέδαση, και τις προσωπικές υποθέσεις, με τα μέσα μαζικής μεταφοράς για την εκπαίδευση, και με περπάτημα για γυμναστήριο ή άλλο σπορ. Οι πιο πολλές μετακινήσεις γίνονται με σκοπό την εργασία και την εκπαίδευση. Ενώ τα ηλεκτρικά πατίνια μπορούν να θεωρηθούν ευρέως γνωστά, καθώς το 86.5% δήλωσε ότι γνωρίζει τις εφαρμογές ενοικίασης, μόλις το 32.5% των ερωτηθέντων έχει χρησιμοποιήσει τουλάχιστον μία φορά την υπηρεσία. Η ταχύτητα και η ευκολία εύρεσης συγκέντρωσαν την καλύτερη βαθμολογία ενώ οι υποδομές και το κόστος τη χειρότερη βαθμολογία όσον αφορά τα χαρακτηριστικά των ηλεκτρικών πατινιών. Επίσης, καθώς οι χρήστες χρησιμοποιούν τα ηλεκτρικά

πατίνι με κύριο σκοπό την ψυχαγωγία-διασκέδαση ή τη βόλτα με e-scooter φαίνεται ότι ακόμα δεν έχει ενταχθεί ως ένα μέσο μετακίνησης που μπορεί να βοηθήσει στις καθημερινές μετακινήσεις που γίνονται με σκοπό την εργασία ή την εκπαίδευση, οι οποίες αποτελούν και το μεγαλύτερο όγκο μετακινήσεων. Επιπλέον, καθώς στην Αθήνα δεν υπάρχουν κατάλληλες υποδομές οι περισσότεροι χρήστες οδήγησαν στο δρόμο ή στο πεζοδρόμιο. Παρότι κανονικά δεν επιτρέπεται η οδήγηση πατινιών στο πεζοδρόμιο οι χρήστες ένιωθαν περισσότερη ασφάλεια σε αυτό. Σημαντικό είναι σημειωθεί ότι από τις μετακινήσεις που έγιναν με ηλεκτρικό πατίνι μόλις το 2.9% αντικατέστησε μετακινήσεις με αυτοκίνητο, ενώ το 48.6% αντικατέστησε το περπάτημα και 22.9% τα μέσα μαζικής μεταφοράς εγείροντας ερωτήματα για τον οικολογικό χαρακτήρα του συγκεκριμένου μέσου.

Μειωμένη φαίνεται η πρόθεση ηλεκτρικού πατινιού και ηλεκτρικού πατινιού σε συνδυασμό με άλλα μέσα καθώς η συντριπτική πλειοψηφία των ερωτηθέντων δηλώνει αρνητική πρόθεση χρήσης. Τα άτομα που μετακινούνται με κύριο σκοπό την εκπαίδευση παρουσιάζουν συγκριτικά αυξημένη πρόθεση χρήσης ηλεκτρικού πατινιού η οποία και πάλι παραμένει χαμηλή.

Από το πείραμα δηλωμένης προτίμησης προκύπτει ότι για μία διαδρομή 1.5 χιλιομέτρου η συχνότερη επιλογή θα είναι το περπάτημα, στη συνέχεια το ηλεκτρικό πατίνι και τέλος το ταξί. Για τον γυναικείο πληθυσμό του δείγματος η σειρά προτίμησης αλλάζει και είναι πρώτα το περπάτημα, στη συνέχεια το ταξί, και τέλος το ηλεκτρικό πατίνι. Επίσης, τα άτομα που δεν έχουν ιδιωτικό όχημα δείχνουν μεγαλύτερη προθυμία χρήσης ηλεκτρικού πατινιού καθώς και αυξημένη προθυμία να πληρώσουν ώστε να μετακινηθούν με το ηλεκτρικό πατίνι ή με ταξί. Αυτό μπορεί εύκολα να δικαιολογηθεί από το γεγονός ότι αυτοί που έχουν ιδιωτικό όχημα θα προτιμήσουν να μετακινηθούν με το όχημα τους.

Όπως είναι αναμενόμενο οι συντελεστές για το χρόνο και το κόστος που προκύπτουν από το μοντέλο MNL είναι αρνητικοί που σημαίνει ότι μία αύξηση στο χρόνο ή το κόστος ενός μέσου επιδρά αρνητικά στην επιλογή του.

Μέσα από το μοντέλο MNL ο δείκτης προθυμίας πληρωμής (WTP) για να μειωθεί ο χρόνος μετακίνησης ανέρχεται σε 2.66€ για όλες τις απαντήσεις. Τα άτομα που δεν έχουν ιδιωτικό όχημα είναι διατεθειμένα να πληρώσουν 3.36€ για να μειωθεί ο χρόνος μετακίνησής τους, σε αντίθεση με τα άτομα που έχουν ιδιωτικό όχημα τα οποία είναι διατεθειμένα να πληρώσουν 2.09€ για να μειωθεί ο χρόνος μετακίνησής τους με τη χρήση ηλεκτρικού πατινιού ή ταξί.

4.1. Προτάσεις

Η συγκεκριμένη έρευνα πρόθεσης χρήσης μέσω του μοντέλου δηλωμένης προτίμησης αφορά μία διαδρομή 1.5 χιλιομέτρων. Μελλοντικές μελέτες μπορούν να επεκτείνουν τη συγκεκριμένη απόσταση στο εύρος χρήσης ηλεκτρικού πατινιού από 1 έως 4.5 χιλιόμετρα όπως φαίνεται στην Εικόνα 3 (σελίδα 29). Επίσης, σε συνεργασία με τις εταιρείες ενοικίασης ηλεκτρικών πατινιών μπορεί να εκπονηθεί έρευνα που να λαμβάνει άμεσα απαντήσεις από χρήστες της υπηρεσίας ώστε να παραχθούν αποτελέσματα που αφορούν άμεσα τους χρήστες. Με τον ίδιο τρόπο μπορούν να μελετηθούν οι διαδρομές που πραγματοποιούνται με ηλεκτρικά πατίνια και να προσδιοριστούν τα χαρακτηριστικά των μετακινήσεων με στόχο τη βελτίωση της υπηρεσίας και της εν συνέχεια προσέλκυσης νέων καταναλωτών.

Βιβλιογραφία

- Agard B., Morency C., Trepanier M. (January, 2011). Typology of carsharing members. 90th Transportation Research Board. Washington, D.C. USA
- Armstrong G, Kotler P. (2011). Principles of Marketing 14th Edition. Pearson Education-Prentice Hall, Upper Saddle River.
- Ben-Akiva, M., Lerman, S.R., 1985. Discrete Choice Analysis: Theory and Applications Travel Demand. The MIT Press, Cambridge.
- Billing F., Schawel C. (2011). Top 100 Management Tool. Gabler Verlag/Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, Wiesbaden. P. 32-34,
- Bogenberger K., Weigl S. (September, 2012). Relocation Strategies and Algorithms for free-floating Car Sharing Systems. Proceeding/ 15th International IEEE Conference on Intelligent Transportation Systems. Anchorage, Alaska, USA. p. 355-360
- Daudelin D. (May, 2019) New Regulations Passed for Electric Scooter in Indianapolis. Wfyi.org. Retrieved from: <https://www.wfyi.org/news/articles/new-regulations-passed-for-electric-scooters-in-indianapolis>
- Davar Z. (August, 2018). The Environmental Impact of Electric Scooters. Cleantech Rising. Retrieved from <https://medium.com/cleantech-rising/the-environmental-impact-of-electric-scooters-8da806939a32>
- Degele J., Gorr. A., Kormann D., Krauss S., Lipinski P., Tenbih M., Koppenhoefer C., Fauser J., Hertweck D. (2018). Identifying E-Scooter Sharing Customer Segments using Clustering. Reutlingen University - Services Computing. Boeblingen, Germany.
- Dobush, G. (2018). The Booming E-Scooter Market Just Reported Its First Fatality. Fortune.Com, N.PAG. Retrieved from

<http://search.ebscohost.com.acg.idm.oclc.org/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=131882324&scope=site>

Fitzsimmons E. (June, 2019). Electric Scooters Are Coming to New York but you Can't Rent

One in Manhattan. The New York Times. Retrieved from:

<https://www.nytimes.com/2019/06/19/nyregion/scooters-nyc.html>

Greiser T., Mattfeld D. Vogel P. (2011). Understanding Bike-sharing Systems using Data Mining:

Exploring Activity Patterns, Elsevier Ltd. Amsterdam.

Jain A. K. (2010). Data clustering: 50 years beyond K-means, Pattern Recognition Letters 31,

Elsevier Ltd., Amsterdam. Pages: 651-666

Jogi O. (August, 2018) Are Electric Scooters Awesome or Terrible? A Look at the Pros and Cons

Retrieved from <https://www.entrepreneur.com/article/318486>

Johngriffin, (2017). Electric Scooter History: The Early story. Best Electric Ride. Retrieved from

<https://www.bestelectricride.com/electric-scooter-history/>

Kepaptsoglou K. & Milioti C. (2018). Athens Pilot Use Case Execution. Resolute. Project

number 653460

Madcharge (December, 2018) Electric Scooter: Origins, History and Evolution. Retrieved from

<https://www.madcharge.com/electric-scooter-origins-history-and-evolution/>

McFadden, D. (1978). Modeling the choice of residential location. In Spatial Interaction theory

and Residential Location, A. Karlqvist, I. Lundqvist, f. Snickars, and J. Weibull, D. Eds.

North-Holland, Amsterdam.

McKinsey. (January 31, 2019). Estimated micro mobility market size in 2030, by key region and

scenario [Graph]. In Statista. Retrieved September 19, 2019, from [https://www-statista-](https://www-statista-com.acg.idm.oclc.org/statistics/1012311/estimated-micromobility-market-size-by-region/)

[com.acg.idm.oclc.org/statistics/1012311/estimated-micromobility-market-size-by-region/](https://www-statista-com.acg.idm.oclc.org/statistics/1012311/estimated-micromobility-market-size-by-region/)

- Mooi E., Sarstedt M. (2014) A Concise Guide to Market Research. The Process, Data, and Methods Using IBM SPSS Statistics. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Opensurvey. (April 4, 2019). Willingness to use personal mobility devices (PMDs) in South Korea as of March 2019* [Graph]. In Statista. Retrieved September 22, 2019, from <https://www-statista-com.acg.idm.oclc.org/statistics/1012542/south-korea-willingness-to-use-personal-mobility-devices/>
- Osterwalder A. (2014). Value Proposition Design: How to Create Products and Services Customers Want. Wiley-Blackwell. Hoboken.
- PBOT (2018). 2018 E-scooter Findings Report. Portland Bureau of Transportation.
- Schellong D., Sadek P., Schaetzberger C. and Barrack T. (May, 2019). The Promise and Pitfalls of E-Scooter Sharing.BCG. Retrieved from <https://www.bcg.com/publications/2019/promise-pitfalls-e-scooter-sharing.aspx>
- SFMTA (2019). Power Scooter Share Permit and Pilot Program. Retrieved from: <https://www.sfmta.com/projects/powered-scooter-share-permit-and-pilot-program>
- Schmoller S., Bogenberger K.m Mukker J. (2015). Empirical analysis of free-floating cash charging usage: The Munich and Berlin case. Elsevier Ltd, Amsterdam.
- Smith, H. (2018). E-Scooter Drivers Beware. Claims, 66(12), 14–15. Retrieved from <http://search.ebscohost.com.acg.idm.oclc.org/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=133489204&scope=site>
- Statista (2019). In-depth: eMobility 2019. Statista Mobility Market Outlook. Retrieved from <https://www-statista-com.acg.idm.oclc.org/study/49240/emobility/>

Todd, J., Krauss, D., Zimmermann, J., and Dunning, A. “Behavior of Electric Scooter Operators in Naturalistic Environments,” SAE Technical Paper 2019-01-1007, 2019, doi:10.4271/2019-01-1007.

Trivedi TK, Liu C, Antonio ALM, et al. Injuries Associated with Standing Electric Scooter Use. JAMA Netw Open. Published online January 25, 2019 2(1): e187381. doi:10.1001/jamanetworkopen.2018.7381

Yakowicz, W. (2018). Company of the Year: Bird Is the Word. Inc, 40(8), 98–113. Retrieved from <http://search.ebscohost.com.acg.idm.oclc.org/login.aspx?direct=true&db=aph&AN=133181911&scope=site>

ΑΠΕ ΜΠΕ (Ιανουάριος, 2019) Τα ηλεκτρικά πατίνια “κατακτούν” το κέντρο της Αθήνας- Που θα τα βρείτε. Πρώτα Θέμα. Ανακτήθηκε από <https://www.protothema.gr/greece/article/857998/ta-ilektrika-patinia-kataktoun-to-kedro-tis-athinas-pou-tha-ta-vreite/>

Μπαλής Δ. (Μάρτιος, 2019) Hive: Ήρθε στην Αθήνα, ο εναλλακτικός τρόπος μετακίνησης στην πόλη. News247. Ανακτήθηκε από <https://www.news247.gr/epixeiriseis/hive-irthe-stin-athina-o-enallaktikos-tropos-metakinisis-stin-poli.6698680.html>